

عنوان الكتاب : كتاب الكيمياء الزراعية (الجزء الثانى)

المؤلف : هربرت انجل ترجمة عبد الحميد فتحى بك
وعبد العزيز الغوابى أفندى

سنة النشر : ١٩٢٥

رقم العهدة : ٤٤٧هـ

الـ ACC : ٢١٣٦١

عدد الصفحات : ١٦٦

رقم الفيلم : ١٠

١٩٢٥
وزارة المعارف العمومية

كتاب الكيمياء الزراعية

الجزء الثاني

تأليف

الأستاذ العلامة هربرت إنجل

نقله الى العربية

عبد الحميد فتحى بك و عبد العزيز الغوايى إفندى
ناظر مدرسة الزراعة العليا بالجيزة الأخصائى الثانى بقسم الحشرات بمصر

(حقوق الطبع محفوظة للوزارة)

٤٤٧
المطبعة الأميرية بالقاهرة

١٩٢٥



وزارة المعارف العمومية

كتاب الكيمياء الزراعية

الجزء الثاني

Ac 61471

تأليف

الأستاذ العلامة هربرت إنجل

نقله الى العربية

و عبد العزيز الغواوي افندى

عبد الحميد فتحي بك


الأخصائى الثانى بقسم الحشرات بمصر

ناظر مدرسة الزراعة العليا بالجيزة

(حقوق الطبع محفوظة للوزارة)

المطبعة الأميرية بالقاهرة

١٩٢٥



بسم الله الرحمن الرحيم

حمدا لمن وهب الانسان منحة التدبر في حكمته ، وأنا رسيل العاملين ،
فبرؤا من داء الجهل وربقتة ، ورفعوا منار العلم بهداه ، وهدانا إلى العمل
”وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله“ ، وصلاة وسلاما على من أمر بطلب
العلم ولو بالصين ، وحث على لمّ شعث العلم بالتدوين ، وعلى آله بحور
العرفان ، وأصحابه الأئمة الأعلام ؛

أما بعد : فقد راعينا في هذه الترجمة أساليب التحري ، وآثرنا الصدق
في النقل على زخرف القول ، وذيلناها ببعض الأوزان والمججوم (الأبحام)
والأطوال والمسطحات المصرية التي رأينا لها علاقة بما ورد في الأصل ، وألحقنا
بها بابا فريدا في مصطلح الكلم ، وضعه أحدنا عبد العزيز أفندي الغواي .

لسنا بواصفين لفصائل هذه الترجمة ، ولا بمعددين لمحسنها ، وإنما نترك
الحكم لها أو عليها ، للنصف من أهل الفطن ، وليس التوفيق للصواب في كل
أمر ، إلا من بارئنا عز وجل ما

عبد الحميد فتحى عبد العزيز الغواي

سنة ١٩٢٥

تحريرا في

الفهرس

المقدمة

الباب السابع

الحاصلات

١	.....
٢	..... حاصلات الحبوب والثمار
٢	..... ١ - الحبوب
٢	..... القمح
٤	..... الشعير
٥	..... الشوفان
٦	..... الشيلم
٧	..... الأرز
٨	..... الذرة الشامية
١٢	..... الدخن وأنواعه
١٣	..... من البوير
١٣	..... الذرة البلدية
١٤	..... تركيب حبوب الدخن والصورجوم
١٥	..... ٢ - البزور الباقلية
١٥	..... الفول وأنواعه
١٦	..... البسلات
١٦	..... الحمص
١٦	..... لوبياء البقر
١٦	..... الفول السوداني
١٧	..... العدس
١٧	..... الترمس
١٧	..... تركيب البزور الباقلية
١٨	..... ٣ - البزور المختلفة
١٨	..... القمح الأسود
١٨	..... القطن

الكثبان	١٩
القنب	٢٠
السليم	٢١
الخروج	٢٢
عباد الشمس	٢٣
تركيب البزور المختلفة	٢٣
٤ — الثمرات	٢٤
التفاح	٢٤
الكثيرى	٢٦
البرقوق	٢٧
تحليلات جزئية للفواكه	٢٨
ثمار المواالح	٢٨
العنب	٢٩
الموز	٢٩
المواد المهمة المخصصة في فواكه شتى	٣٠
الحاصلات الجذرية	٣١
اللفت	٣١
لفت السويد	٣١
البنجر	٣١
بنجر السكر	٣٢
تركيب اللفت ولفت السويد والبنجر الخ	٣٣
البطاطس	٣٣
البطاطه	٣٤
الجزر الرومى	٣٥
» الأبيض وغيره	٣٥
حاصلات العلف	٣٦
حاصلات العلف التجيلية	٣٧
» » الباقية	٣٨
» » المختلفة	٣٩
عمل الوديس (الدريس)	٤١
القمير (السيلاج)	٤٣
دورة الحاصلات الزراعية	٤٥

الباب الثامن

كيمياء بدن الحيوان	٤٨
الدم	٤٩
العظام	٥٢
التسيج العضلى	٥٢
» الدهنى	٥٣
» الضام أو الرابط	٥٤
الهضم	٥٤
العصاره البنكرياسية	٥٥
الصفراء	٥٦
مصدر الطعام المهضوم	٥٧
البول	٥٩

الباب التاسع

تغذية الحيوانات	٦٠
الرطوبة	٦١
الرماد	٦١
الوف	٦١
المستنخرج عديم — ن	٦١
البروتين	٦٢
الدهن	٦٢
ما يشترط في الغذاء وقابلية الأغذية للهضم	٦٢
معامل الهضم في الأغذية المختلفة	٦٤
محتويات الأغذية المختلفة القابلة للهضم والمختصة	٦٦
النسبة الزلالية	٦٨
قيمة حرارة الأغذية	٧٢
معدلات التغذية بحسب وضع وولف (Wolff)	٧٤
رأى ليمان في العليقة (Lehmann)	٧٥
المادة الفلزية في الغذاء	٧٥
القيمة التقديرية لمحتويات الأغذية	٧٨
» السادية للأغذية	٧٩

الباب العاشر

صفحة	اللبن
٨٣	دهن اللبن...
٨٣	الزلايات...
٨٥	الجبين (الكاسين) وتخثيره...
٨٥	زلال اللبن...
٨٦	سكر اللبن...
٨٦	رماد اللبن...
٨٨	لبن البقر...
٨٨	خواصه الطبيعية...
٨٨	التركيب الكيميائي
٨٩	تأثير الظروف...
٩٠	١ — مدة الحلاب
٩٠	٢ — الغذاء
٩٢	٣ — تأثير الفصل
٩٢	٤ — « وقت الحلاب والفواق »
٩٢	٥ — تأثير السلالة
٩٤	٦ — الظروف الأخرى
٩٦	متوسط تركيب لبن الحيرانات الأخرى...
٩٧	تحرير اللبن
٩٨	التعقيم بالتسخين
١٠٠	استعمال مضادات العفونة
١٠١	ما يستخرج من اللبن...
١٠٣	القشدة
١٠٤	تسطيح الروحاء
١٠٤	« المتعار »
١٠٥	الفراغات
١٠٦	تركيب القشدة
١٠٧	اللبن المقشوط
١٠٨	الزبدة والمخض...

صفحة	تركيب الزبدة
١٠٩	الزبدة الصناعية...
١١٠	المخيض
١١٠	اللبن المصعد
١١١	الجبين
١١٢	أنواعه
١١٤	المصل أو المصالة

الباب الحادى عشر

١١٥	متفرقات...
١١٥	١ — المطهرات ومضادات العفن...
١١٧	مسحوق التبييض
١١٨	ثنائي أوكسيد الكبريت
١١٨	« كبريتور الكربون »
١١٩	الفينول والكريازوت والليزول وكريازوت الخشب
١٢٠	الفورمالين...
١٢٠	فوق منيجنات البوتاسيوم (البرمنجنات)
١٢٠	كلورور الحارصين . كبريتات النحاس . السلياني
١٢١	البورق . حامض الساليسيليك
١٢١	٢ — مبيدات الفطر
١٢١	أسلحاح النحاس (مخلوط برذر . ماء السماء الخ)
١٢٥	كلورور الإيثيك . الفورمالديهايد
١٢٦	٣ — مبيدات الحشرات
١٢٦	(١) . سم الطعام
١٢٦	الزرنينخ
١٢٧	زرنينخ مركبات الفسيل
١٣١	أخضر باريس
١٣٢	أرجواني لندن . زرنينخ الرصاص . أخضر شيل
١٣٣	حامض الكربوليك

الباب السابع

الحاصلات

في هذا الباب سنوجز القول في تركيب وتطلّبات الحاصلات المختلفة للسماد في مزرعة (عزبة) تُستثمر بحسب الأساليب الانجليزية المعتادة . مشفوعة بنبذ قليلة عن الحاصلات الجديدة بالذكر التي تزرع في بعض المستعمرات الانجليزية الواقعة في المناطق المدارية وشبه المدارية (*).

قد تُتبع عدّة طرق في ترتيب الحاصلات غير أننا سنتخذ الطريق الآتي لموافقته في هذا الباب .

(أولاً) الحاصلات التي أعظم أجزائها قيمة البزرة (١) أو الثمرة .

(ثانياً) الحاصلات التي تزرع لأجل الجذر أو الدرنة خاصة .

(ثالثاً) الحاصلات التي أهم ما فيها الساق والأوراق .

فالقسم الأول — يشمل حاصلات الحبوب والثمار بصفة خاصة .

والقسم الثاني — يشمل على اللفت والبطاطس والبنجر وغيرها .

والقسم الثالث — يحتوي بصفة خاصة على نباتات نجيلية وباقلية ونباتات أخرى .

(*) تنبيه — راجع قاموساً في اللغة عن أي كلمة صعب فهمها وأغفل ذكرها أو شرحها في باب "مصطلح الكلم" .

(١) قد لا يلتزم المؤلف في التعبير بكلمة "بزرة" مثلاً المعنى المراد منها في علم النبات — المترجمان .

صفحة	كبريتور الهوتاس . غش الجير والكبريت ١٣٤
الخريق . مسجوق الحشرات ١٣٧	
(ب) سم الجوز الذي تستنشق منه الحشرات ١٣٩	
(ج) ما تعرف بسموم التماس ١٤١	
٤ — سموم النبات ١٤٣	
الزرنخ . ملح الطعام . كبريتور الكلسيوم . حامض الكبريتيك الخ ١٤٣	
رملة الخميلة ١٤٤	

ملحق

١٤٥	التقل النوعى
١٤٥	مقاييس السوائل
١٤٧	قراءة مقياس الحرارة
١٤٧	وحدات الطول والمساحة والحجم
١٤٨	وحدات الأطوال
١٤٩	» المسطحات والحجوم
١٥٠	» الوزن
١٥٠	وحدات جنوب أفريقية
١٥٢	وزن بوشل من الحبوب وغيرها
١٥٣	ذيل في الأوزان والحجوم والأطوال والمساحات المصرية
١٥٥	باب في مصطلح الكلم

القسم الأول — حاصلات الحبوب والثمار

ينقسم الى :

- ١ — الحبوب : القمح ، الشعير ، الشوفان ، الشيلم ، الرز ، الذرة الشامية ، الدخن ، الذرة البلدية أو ذرة الكفار .
- ٢ — البزور الباقلية : الفول ، البسلة ، لوبياء البقر ، فول السوجا ، العدس ، الترمس ، الفول السودانى .
- ٣ — بزور شتى : القمح الأسود ، بزر القطن ، بزر الكان ، بزر القنب ، بزر الساجم ، بزر الخروع ، بزر عباد الشمس الخ .
- ٤ — الثمار : التفاح ، الكثرى ، البرقوق ، المشمش ، الخوخ ، البرتقال ، القاون ، القرع ، الموز ، العنب .

١ — الحبوب

مُسومة حبوب هذه النباتات بيسرتها من النشاء ، ويحتوى حُلُّها (القش) بوجه عام على مقدار كبير من السليكا التى يظهر أنها غير ضرورية للنبات ويحتمل أن تمتص السليكات فى صورة سليكات قابلة للذوبان مثل سليكات البوتاسيوم فينتفع النبات بهذا المعدن ويذَر السليكا — كإفراز فى الساق بوجه خاص .

وللحبوب سمة أخرى وهى يسرتها من حامض الفسفوريك مع عوزها الى الجير ، وتحتل هذه السمة فى الحبة نفسها ولو أن للجل نصيبا منها .

”القمح (Triticum vulgare) — ثوبلجارى“

فى الحواء المعتدلة يبذر القمح فى الحريف عادة فتيسرله فى نمائه مدّة أطول مما تتيسر للشعير أو الشوفان ويترتب على ذلك أن يتمكن جيدا من تزويد نفسه بالغذاء اللازم من تربة الأرض ، وحيث ان الأرض تفقد

عمارة الربيع التى تروح التربة وتستنهض التازيت فان القمح يطلب فى أغلب الأحوال أسمدة أزوتية أكثر من أنواع الحبوب الأخرى المعروفة .

مشهور حُلُّ القمح المستحصد بكثرة ما يحويه من السليكا وقلة ما يحتوى عليه من المادة المغذية .

تناسب حبة القمح صنع الحبز على الأخص لكثرة ما تشتمل عليه (٨-١٠٪) من الجلوتين ، وليسرة هذا الجلوتين من الجليادين اللذين يخرج من دقيق القمح خبز خفيف مسامى اسفنجى وذلك بتنفيش حامض الكربونيك للعجينة أثناء اختبارها .

قد يتعرض القمح (وأيا الشعير والشوفان) للإصابة بأمراض فطرية ، — مثل الصدأ — فى الحوائ الحارة لاسيما اذا هطلت السماء أثناء الصيف ، ولهذا السبب يزرع الحَبَّ فقط أثناء فصل الجفاف ويستعينون بالرى عادة . ويجب أن يحش قبل أن يستحصد اذا زرع لأن يكون علفا ، والقمح والحبوب الأخرى فى ذلك سواء ، فان الثبن يكون حينئذ أمراً وأسهل فى الهضم ومحتويا على قوت قد ينقل للحبة لو ترك النبات حتى يستحصد .

يوجد القمح على العموم فى المَنبَتِ المندمج ، فلا تعزب هذه الحقيقة عن الذهن وقت خدمة الأرض وقبل البذر ، ولهذا السبب كانت التربة المحتوية على مقدار وسط من الطين أو الدبال مناسبة للقمح أكثر من الترات الرملية المفتحة .

متوسط تركيب القمح وتبنيه :

القمح	تبين القمح	الرطوبة
١٠٠٥	٩٠٦	...
١٠٨	٤٠٢	...
١٠٨	٣٨١	...
١١٩	٣٠٤	...
٧١٩	٤٣٤	...
٢١	١٠٣	...
١٠٠	١٠٠	...

الشعير ، (هورديوم ديستيكوم أى الشعير ذو الصفيين أو الحرفين)
 “Hordeum distichum”

(هورديوم فوجلجارى أى الشعير ذو الستة صفوف أو حروف).

“Hordeum vulgare”

توجد منه أصناف كثيرة ، وحيث أن مدّة نمائها أقصر في العادة من مدّة القمح فيجب تزويد الأرض بما يكفيها من الغذاء النباتي ، مع العلم بأننا لا نرغب له في تثقيب التسميد بالأزوت الذى يجعل النبات متكادسا خشنا والحبة غير صالحة للأبقال .

أما تبين الشعير فأمرأ وأسهل في الهضم من تبين القمح ويتففع به كثيرا في غذاء الماشية ، وأما حبة الشعير فتحوى على (جلوتين) أقل مما في حبة القمح وهذا الجلوتين غير متماسك تماسك جلوتين القمح ، ولذلك لا يعطى طحن الشعير خبزا مرضيا .

ينتفع بالشعير كثيرا في عمل البقل ، وذلك بأن ينقع الحب في الماء ساعات قليلة ثم يوضع في طبقات ضخمة على الأرض فينبت البذر وتنبعث منه حرارة ، ولما يبلغ الثبوت قدرا كافيا يجفف الشعير الثابت في تدرج حرارة عالية وكافية لازدهاق حياة الحنين ثم يعزل منه الجذير والريشة ، فيتكون منهما ما يسمى هامد البقل ، وأما البقل نفسه فيصبح صالحا لتحضير كسك منه .

ان أعظم تغيير يحدثه الأبقال اخراج كمية غير يسيرة من سُحرة غير مخلقة ، أو أنزيم الديستاز ذى القدرة على تحويل النشاء الى سكر في وجود الماء السخن . ويتبدى هذا التغيير حينما يساق البقل ، أى عند ما يعالج بالماء الحار لمدة من الزمن ، إذ يحمل السائل السكر بالتدريج ويأخذ نشاء حبة الشعير في الاختفاء .

ان كمية الديستاز في البقل كبيرة لدرجة أنها تقدر على تحويل كميات من النشاء أكبر مما يحويها البقل ، ويترتب على ذلك أنه قد يضاف أحيانا

الى البقل شعير أو حب آخر غير مُبَقَّل ثم يوضع السائل الناتج — المعروف بالكسك — تحت سلطان الخميرة التى تحدث فيه اختار الحوليا ، ثم يضاف اليه من حشيشة الديتار لتجعله مر المذاق ، وتخرج في النتيجة الجعة (البيرة) . وينتفع بالشعير أيضا في غذاء الحيوانات وفي انجلترا — بصفة خاصة — في غذاء الخنازير ، أما الشعير الدرى أو اللؤلؤى فحبته عارية من الغلاف الليفى الخارجى .

متوسط تركيب الشعير وتبينه

الشعير	تبين الشعير
١٠٠٩	١٤٢
٢٠٤	٥٧
٢٠٧	٣٦٠
٦٩٨	٣٩٠
١٢٤	٣٦
١٨	١٥
١٠٠٠	١٠٠٠

“الشوفان ، (أفيناساتيفا — Avena sativa.)”

ينضج الشوفان في جو أبرد مما يلزم للقمح أو الشعير في نضجه ، وتحتفظ حبه بمقدار كبير من القشر ، وتختلف في الحجم والشكل كثيرا باختلاف الصنف ، واشتهر الشوفان بكثرة ما يحويه من الدهن والرماد كما أنه يحتوى أيضا على مادة ذات أثر في تنبيه الخيل ، تدعى هذه المادة الشوفانين (أفنين) . يزرع الشوفان في انجلترا حبة عادة ، ولو أنه قد يزرع أحيانا للعلف لاسيما إذا خلط مع نباتات خضرية ، غير أنه يزرع للعلف بكميات هائلة في أمريكا وجنوب أفريقيا فيؤكل جزء منه وهو أخضر ويصنع من معظمه وديس الشوفان (دريس) ، ويجب أن يقصّل الشوفان أخضر ثم يجفف في الشمس لعمل

الوديس الذى هو الغذاء الرئيسى للخيول والبغال الخ فى بعض الجهات ، لأنه اذا ترك من غير قطع حتى ينضج فإن الحب يسلب معظم ما فى الحُلّ من مواد مغذية ويصبح الوديس الذى يعمل منه غير مرىء وغير قابل للهضم كسابقه . أما تبين الشوفان فأوفق للتغذية من تبين القمح بل ومن تبين الشعير حتى ولو ترك لغاية تمام نضج الحب .

متوسط تركيب الشوفان وعلف الشوفان وتبين الشوفان ووديس الشوفان*

الشوفان	علف الشوفان	تبين الشوفان	وديس * الشوفان
١١٠	٦٢٢	٩٢	٨١
٣٠	٢٥	٥١	٤٣
٩٥	١١٢	٣٧٠	٣١٦
٥٩٧	١٩٣	٤٢٤	٤٧٢
١١٨	٣٤	٤٠	٤٩
٥٠	١٤	٢٣	٣٩
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

“الشيلم ، (سيكالى سيرىالى — Secale cereale)”

يشبه القمح فى وجوه كثيرة ويزرع عادة فى إنجلترا للعلف به وهو أخضر أثناء فصل الربيع ، أما فى قارة أوروبا فيزرع بكثرة للحب ، ومنه يصنع خبز الشيلم الذى هو قوت الفلاحين فى كثير من الجهات ، وأما جلّه الطويل فله فائدة فى التعريش .

* هذا متوسط تحليلات عديدة لحاصلات جنوب أفريقية وبالنظر فى وديس الشوفان — كغذاء وحيد للخيول والبغال — نجد أنه فى يسرة من حامض الفسفوريك وحاجة شديدة الى الجير ليقوم بتغذية العظام تغذية صحية ، ولذلك ينتشر فى الجهات التى تجعل الغذاء قاصرا عليه المرض المعروف “بمشش العظام” .

حبة الشيلم تشبه حبة القمح فى التركيب ولكننا لا تعطى خبزا جيدا مثلها متوسط تركيب الشيلم وتبين الشيلم وعلف الشيلم

الشيلم	تبين الشيلم	علف الشيلم
الرطوبة	١١٦	٧١
الرماد	١٩	٣٢
الوف	١٧	٣٨٩
الكربوايدرات	٧٢٥	٤٦٦
البروتين	١٠٦	٣٠
الدهن	١٧	١٢
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

“الأرز ، (أوريذا ساتيفا — Oryza sativa)”

هو الغذاء الأساسى لعدد عظيم من البشر ، ويزرع على العموم حيثما وجد الرى ، وإنما يحتاج لجودافئ ، وهو يزرع برجه عام فى بيئات رطبة غير صحية ، ويزرع فى العادة مرتين فى السنة .

يعرض الأرز الخشن الناتج من النبات المعروف “بالأرز الشعير” لعملية السّحل^(١) التى بها يتجدد الأرز من قشرته الخارجية السمراء ويستخرج الأرز الأبيض المعروف فى التجارة .

وفضلات عملية السحل — بصفة خاصة — السّحالة الناعمة ، وهى مادة ناعمة كالديق ، والسّحالة الخشنة (نخالة الأرز) ، وهى مادة أخشن وأقل تغذية من الأولى وأحيانا تخلط المادتان معا وتباعان باسم أرز العليق أو أرز التغذية أو أى اسم آخر .

ومما يوصى باستعماله من الأسمدة مادة أزوتية عضوية ، مثل كسب بزر القطن وفوق الفوسفات أو (السوپرفوسفات) .

(١) تعرف عندنا بضرب الأرز أزوتيهضه — المترجمان .

أرز الجبال أو النجود صنف آخر ينمو في ارتفاعات تبلغ ٢٠٠٠ قدم بدون رى ويعطى علفا حسنا ، ولما ينضج تشبه حبة الأرز المعتاد وقد يكون أكثر ريعا من الأخير وإنما لا يعطى إلا محصولا واحدا بدلا من اثنين في السنة .

تحتوى الحبة برمتها أى أرزة الشعير — أى الحبة وقشرتها — على مقدار وسط من البروتين ومحتويات الرماد وأما القشر والسحالة بنوعيهما فأكثر يسرة في الرماد والدهن والبروتين من غيرها .

تركيب حبة الأرز والقشر والسحالة الخشنة والسحالة الناعمة

الأرز	القشر	السحالة الخشنة	السحالة الناعمة
الرطوبة ١٢.٤	٨.٢	٩.٧	١٠.٠
الرماد ٠.٤	١٣.٢	١٠.٠	٦.٧
اللوف ٠.٢	٣٥.٧	٩.٥	٦.٣
الكربوايدرات ٧٩.٢	٣٨.٦	٤٩.٩	٥٩.٠
البروتين ٧.٤	٣.٦	١٢.١	١١.٧
الدهن ٠.٤	٠.٧	٨.٨	٧.٣
١٠٠.٠	١٠٠.٠	١٠٠.٠	١٠٠.٠

”الذرة الشامية أو الذرة الهندية أو المَطْرُ (زى مايس — Zea mays)”

قد تكون الذرة — بعد الأرز — أكثر انتشارا من جميع الحبوب التي

تزرع .

أتى اسم ”الذرة الهندية” الذى أصبحت معروفة به في أنحاء إنجلترا من أمريكا حيث كان سكان أمريكا الأصليون يزرعونها ، أما في الولايات المتحدة فتدعى عادة ”ذرة“ ، وأما بقية الحبوب الأخرى فتدعى ”حب“ وأما في جنوب أفريقيا فتعرف دائما باسم ”المطر“ .

ينتفع ، في إنجلترا ، بالذرة الشامية (المستوردة) في تسمين الحيوانات خاصة ، وفي أمريكا والممالك الأخرى ، ينتفع بها في غذاء البشرا عامة ، ولما يجرش الحب أو يطحن تغلف به الخيل أو البغال أو الماشية ، ولما يطحن ويصير دقيقا يعمل منه عصيدة لغذاء الإنسان ، ولما يغلى المطر ذو الحب النيئ يستلذه بعض الناس ، وينتفع بقصبه وبالأوراق المضراء في علف الحيوانات أو يعمل منها غمير (سلاج) حسن ، وقد يعمل من أخبية السنبلية ورق ، أما دقيق الذرة فيحصل عليه بطحنه طحنا جليلا وتنظيفه من جميع الأجزاء الشبيهة بالنخالة للانتفاع به في الطهي بدلا من (الأراروط) .

الذرة الشامية نبات جميل يبلغ ارتفاعه من خمسة الى اثني عشر أو خمسة عشر قدما ، وأزهاره المذكورة محمولة في قمة الساق في دوالى ريشية ، وأزهاره المؤنثة توجد عادة في ثلاث أو أربع سنابل على كل نبات ، وتخرج هذه السنابل من أباط أوراق ملفوفة في أخبية غشائية ثم تندلى أقلامها القرفالية الطويلة من فوق قمم الأخبية كنسالة (أو شُرابة) حريرية ، ثم تنساقط حبوب اللقاح من الأزهار المذكورة أو يحملها الريح — وهو الأقرب للواقع — فيحصل بينها وبين الأقلام تماس وبذا يتم الإخصاب ثم تصير كل سنبلية من الأزهار المؤنثة سنبلية أو مطرا في وسطها أو وسطه قلب خشب ليفى مخروطى الشكل منسقة حوله الحبوب ، كل ذلك مغلف في عدة أخبية .

ولقد ظهر عدد هائل من أصناف الذرة بينها اختلافات عظيمة في الحجم والشكل واللون والتركيب الكيميائى وأيضا في عدد حروف (صفوف) المطر ولتمثل كل هذه الاختلافات في الأصناف المختلفة فقد يكون طول السنبلية من بوصة واحدة الى ست عشرة بوصة وفيها من ستة الى أربعين حرفا من الحب ، ومن الوجهة العملية يصبح تقسيم هذه الأصناف الى خمسة ضروب :
(١) الذرة السنّية : لو فلتت حبة من هذا الصنف — طويلا — لنظرت جرثومة بجانبها نشاء قرنى صقيل ولنظرت نشاء أبيض كالدهن في

الوسط غير أنه ممتد نحو قمة الحبة، وهذا وبالنسبة لانضمار النشاء الأبيض عند جفافه، ولكونه أكثر بكثير من النشاء القرني، يحصل استئسان في الحبة عند قمتها فيكسبها مشابة للسن، ومن هنا أتى وصفها بالسنية؛

(ب) الذرة الصوانية: في هذا النوع يحيط النشاء القرني بالنشاء الدقيق الأبيض فتبقى قمة الحبة صلبة ومحدودة أما الحبة نفسها فلها رونق شبه شفاف؛

(ج) الذرة المرنة: وفيها بالتقريب جميع النشاء قرني أو صقيل؛

(د) الذرة الناعمة: أو مطرا الخبز—وفيها جميع النشاء أبيض ودقيق وقمة الحبة ملساء لأن الانكماش عند الجفاف متماثل أما الحبة نفسها فمتعمة؛

(هـ) الذرة الحلوة: أو مطر السكر—وفيها تحوّل جزء من النشاء إلى سكر العنب وحجوب هذه الذرة شبه شفافة ومتجمدة من الانضمار بالجفاف.

تتمو الذرة جيدا في أي جو حار ولكنها لا تستحصد إلا تحت أشعة الشمس، وبالنظر في حالة كثير من الأراضي يظهر أنها تحتاج في تسميدها للفسفات والبير والپوتاش والأزوت بحسب الترتيب المذكور، وتستوى أصنافه في مدة ٩٠ إلى ١٥٠ يوما تبدئ من وقت البذر ولكنها تتوقف كثيرا على درجة الحرارة وحالة الجو.

متوسط تركيب الذرة (نتائج أمريكية)

الحلوة	الصوانية	السنية
الرطوبة	١١٣	١٠٦
الرماد	١٤	١٥
اللوب	١٧	٢٢
الكربوايدرات	٧٠١	٧٠٤
البروتين	١٠٥	١٠٣
الدهن	٥٠	٥٠
١٠٠	١٠٠	١٠٠

واليك ما يمثل نتائج تحليلات أصناف من المطر المزروع في الترنسفال:

المطر السنّي	مطر الخبز أو المطر الناعم	المطر الصوّاني
٦٩٧	٧٧٢	٧٤٠
١٢٧	١١٤	١٨٥
١٩٤	١٥١	١٨٧
٧٥٨٧	٧٦٢٦	٧٢٧٤
٩٤٢	٩٠٠	١٠٨٩
٤٥٣	٤٣٧	٥٢٥
١٠٠	١٠٠	١٠٠

فن هذه الأرقام ترى أن الذرة الشامية الحلوة أو السكرية أكثر الأصناف يسرة في البروتين والرماد، وأن المطر الناعم أو مطر الخبز أكثرها يسرة في النشاء وأقلها في البروتين والرماد، أما أصناف الذرة الصوانية فإنها أكثر يسرة من الذرة السنية في البروتين والرماد والماء.

ويظهر أن الذرة الشامية — التي تزرع في كوينزلاند^(١) (أستراليا) — أكثر يسرة في البروتين من الذرة الشامية التي تزرع في أمريكا، وانما يجب أن نتذكر أن هناك اختلافات غير يسيرة فيما بين الأصناف العديدة التي من ضرب واحد والقاعدة العامة أن الأصناف ذوات الحب الأصغر أكثر يسرة في الأزوت من الأصناف ذوات الحب الأكبر.

في الأراضي الجيدة يعطى فدان (الآكر) الذرة الشامية من ٥٠ إلى ٨٠ بوشلا^(*) وقد يعطى ١٠٠ بوشل.

وتزرع الذرة الشامية أحيانا لتكون علقا فتؤكل خضراء أو يعمل منها غمير وفي كلتا الحالتين يجب قطعها قبل نضجها وقبل تمام تكوين الحب فيها.

(١) Queensland.

(*) الوزن أو الكيل أو المساحة المذكورة في هذا الكتاب إنجليزية ما لم ينص على غير ذلك المترجم.

تحليلات غير الذرة الشامية

الترسفال	الأمريكي	
٧٥٦٦	٧٩١	الرطوبة
١٩١	١٤	الرماد
٨٣٨	٦٠	اللون
١٠٨٩	١١٠	الكربوايدرات
٢٣١	١٧	البروتين
٠٨٥	٠٨	الدهن
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

الدخن

الدخن — يدخل تحت هذه الكلمة نباتات كثيرة ، وسندكر منها أعظمها شأنًا .

الدخن المعتاد — (پانيكوم ميلياسيوم)^(١) نبات حولي يزرع في أمريكا للعلف .

الدخن الدر — أو الدخن اللؤلؤي أو ذرة من الكفار ، (پنيسيتوم سيكاتوم)^(٢) نبات حولي أيضا ، ينمو من ثلاثة الى ستة أقدام في الارتفاع ، ويحمل حبه في "رأس" أو "سنبلة" طولها من ست الى عشر بوصات ، يعمل منه علف أخضر في أمريكا .

الدخن الايطالي أو الدخن الذهبي — والدخن الألماني أو الحشيشة الحجرية ، والدخن الياباني ، كل هذه أصناف من "سيتاريا إيتاليكا"^(٣) وهي ذوات أوراق طويلة وعريضة "ورأس" شبيهة بالسنبلة طوله من أربع الى ست بوصات ، أما النباتات فتنبو لارتفاع يبلغ ثلاثة أو أربعة أقدام .

(١) Panicum miliaceum. (٢) Pennisetum spicatum. (٣) Setaria italica.

من البوير — أودخن ذيل الثعلب (شويتوشولوا إيتاليكا)^(١) محصول نافع للعلف أيضا ، ولقد أعطى تحليل نموذج من وديسه المزروع بجوار (جوها نيسبورج)^(٢) الأرقام الآتية :

المقدار	الاسم
٨٣	الرطوبة
٧٨	الرماد
٣٠٩	اللون
٤٦٢	الكربوايدرات
٥٠	البروتين
١٨	الدهن
١٠٠٠٠	

جنس الذرة البلدية أو الصورجوم —^(٣) يتبع لهذا الجنس أصناف عديدة تشابه الدخن من وجه عام ، فني أمريكا يزرع جنسا الصورجوم السكرى وغير السكرى بكثرة للعلف ، فالصورجوم غير السكرى أعظمها شأنًا في وقتنا هذا لانه يزرع بكثرة لأجل الحب ، أما أنواعه الجديرة بالذكر فهي :

الذرة البلدية (الذرة الرفيعة) أو ذرة الكفار — (أندروپوجون صورجوم أو صورجوم فوجاري)^(٤) يوجد منه أصناف عديدة يزرع بكثرة في جنوب أفريقية فينتفع بالحب في غذاء الخيل والماشية والدجاج وفي غذاء أهل هذه البلاد — لحد محدود — ويستعمل في صنع سكركة الكفار (بيرة الكفار) .

الذرة (أو الدرة) أو الذرة المصرية أو رز الذرة المصرية أو ذرة القدس أو ذرة غينيا أو ذرة المكاس (كذلك سميت لان دواليها تصنع مكاس وفرش للاباس بعد تجريدتها من الحب الذي فيها) أو الجوارين^(٥) (*) كل هذه أسماء

(١) Choetochola italica. (٢) Johannesburg (٣) Sorghum.

(٤) Andropogon sorghum or Sorghum vulgare. (٥) Jowarine.

(*) لقد ذكر المؤلف هذه الأسماء — المترجمان .

٢ - البزور الباقلية

يزرع كثير من النباتات الباقلية (أو العائلة ذات القرن) بصفة حاصلات حةلية وهي تختلف الجبوب في التركيب لأنها تحتوى بصفة خاصة على مواد أزوتية أكثر منها ولأن سوقها وأوراقها أفقر في السليكا وحامض الفسفوريك وأغنى في الجير من سوق وأوراق الجبوب .

الفول - تقع نباتات عديدة تحت هذا الاسم المشترك .

يزرع فول الحقل المتاد (ثيسيا فابا أو فابا ثولجارس) ^(١) بكثرة في بعض الجهات ، ومن أصنافه فول الخليل الأبقوسى وفول الخليل الانجليزى .

ويجود الفول على العموم في الأرض الطيبة ويعطى الفدان نحو ثلاثين بوشلا من البزور ونحو طن أو طن ونصف من التبن .

أما الفول الفرنسى أو الكؤى والفاصوليا أو اللوبياء الرومية (فاسيولوس فولجارس) ^(٢) وفول ليم أو اللوبياء الأمريكية (فاسيولوس لوناتوس) ^(٣) ونبات يابانى يدعى فول أدزوكى أو الفاصوليا المشعة (فاسيولوس رادياتوس) ^(٤) فكل هذه الأنواع تزرع بصفة خاصة نخضروات ، وأما فول السوجا (سوجاهيسيدا أو جليسين هيسيدا) ^(٥) فيزرع بكثرة في اليابان وقد أدخل في أمريكا وجنوب أفريقيا .

وأما فول القطيفة ^(٦) (موكوناوتيليس) فانه يجود في المناخ الحار وهو غذاء مفيد للماشية والخنائير والدجاج .

دائما أنواع الفول في يسرة من البروتين وذات نفع في غذاء الانسان والحيوان . ويلاحظ أن اللوبياء الأمريكية (فاسيولوس لوناتوس) تحتوى على جلوكوسيدسيانوحينى يدعى (فاصولونتين) ^(٧) وقد ينشأ أحيانا من التغذية بهذه اللوبياء تسمم مميت .

تسمى بها أصناف هذا الحاصل في الممالك الحارة المختلفة وفضيلة هذه الذرة أنها تنمو وتفلح في الجهات الحارة القحلة .

وبمناسبة الدخن والصورجوم يجب أن نلاحظ نقطة هامة في جميع نباتاتهما وهي وجود (جلوكوسيد) قادر على اخراج حامض الهيدروسيانيك (حامض الپروسيك) بتأثير الماء عليه ، لاسيما في النباتات التي لم تنضج بعد ، ولقد أحدث ذلك تسميم الحيوانات التي تتغذى على القطعة الثانية من علف الصورجوم .

يظهر أن أكبر مقدار لحامض الهيدروسيانيك في الحاصلات التي لم تنضج بعد . فانه قد وجد مايقرب من حبتين أو مايزيد عليهما في كل رطل انجليزى من المادة الغضة ، ومن المعول عليه أن كل مايزيد على نصف حبة من حامض الهيدروسيانيك في كل رطل (نحو ٠.٠٠٧٪) من المادة الغضة يدل على احتمال حدوث تسمم باستعمال مثل هذا العلف ، وأيضا وجدت كميات صغيرة من حامض الهيدروسيانيك في صغار نباتات الذرة الشامية وذرة الكفار كما وجدت أيضا في كل أنواع الدخن والصورجوم الأخرى .

وخطر هذا السم يكاد يكون معدوما في حالة الذرة الشامية ، وهيناً في حالة أنواع الدخن والصورجوم المستحصدة ، وعظيماً في حالة أنواع الدخن والصورجوم التي لم تنضج بعد .

تركيب حبوب الدخن والصورجوم

الصورجوم	ذرة المكاس	ذرة الكفار	الدخن	المشيشة المجرية
١٢ر٨	١١ر٧	٩ر٣	١٤ر٠	٩ر٥
٢ر١	٣ر٤	١ر٥	٣ر٣	٥ر٠
٢ر٦	٧ر١	١ر٤	٩ر٥	٧ر٧
٦٩ر٨	٦٤ر٧	٧٤ر٩	٥٧ر٤	٦٣ر٢
٩ر١	١٠ر٢	٩ر٩	١١ر٨	٩ر٩
٣ر٦	٣ر٠	٣ر٠	٤ر٠	٤ر٧
١٠٠ر٠	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠

(١) Vicia faba or Faba vulgaris. (٢) Phaseolus Vulgaris

(٣) Phaseolus lunatus. (٤) Phaseolus radiatus. (٥) Soja hispida or Glycine hispida. (٦) Mucuna utilis. (٧) Phaseolus m. hispida

“العدس ، (لنس اسكولتا — Lens esculenta)”

للعدس قيمة كبيرة في مواد الطبخ لانه طعام غنى في مادة الأزوت ، وإذا عجل بقطع جلّه فانه يعطى علفا أو وديسا جيدا للماشية .

الترمس — نبات خشب شجيري فلا يعطى علفا جيدا ، ولو أنه قد يستعمل أحيانا للغنم .

ينتفع منه بثلاثة أنواع وهى : الترمس الأبيض (لوپينوس ألبوس) (١) والترمس الأزرق (لوپينوس هيرسوتوس أنجوستيفوليوس) (٢) والترمس الأصفر (لوپينوس لوتيسوس) (٣) يحتوى الترمس على مادة قلويدية مرة تمنع الماشية والضأن من أكله بشمية ، بل قد يكون في بعض الأحيان ساما ، وتذهب هذه الخاصية السامة بوضعه في بخار تحت ضغط .

تنمو أنواعه جيدا في الأراضي الرملية الخفيفة ، وكثيرا ما ينتفع به كسماد أخضر .

متوسط تركيب البذور الباقية

فول الخليل	فول الصوجا	البسلة	لوبيا البقر	الفول السودانى	الترمس
١٠٣	١٠٨	١٠٥	١٤٨	٧٣	١٤٠
٣٨	٤٧	٢٦	٣٢	٢٠	٣٠
٧٢	٤٨	١٤٤	٤١	١٦١	١٢٢
٥٠١	٢٨٨	٥١١	٥٥٧	١٦١	٣٤٢
٢٦٦	٣٤٠	٢٠٢	٢٠٨	٢٩٩	٣٠٤
١٠	١٢٩	١٢	١٤	٤٤٧	٦٢
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

(١) Lupinus albus. (٢) Lupinus hirsutus angustifolius.

(٣) Lupinus luteus.

البسلات — بسلة الحقل أو البسلة البلدية (بيزوم أرفنس) (١) وبسلة الحديقة أو البسلة الرومية (بيزوم ساتيفوم) (٢) وبسلة القرن الشهى (بيزوم ماكروكاربون) (٣) هذه هى الأنواع الجديرة بالذكر وكل نوع منها يشتمل على عدة أصناف .

إذا زرعت البسلات — بصفة حاصلات حقلية — فان غلاتها غير مضمونة .

وتحتاج البسلات لأرض حاوية لمقدار كبير من الجير ، وأنها لتنمو وتلتف في نمائها في الأراضي الخصبة غير أنها لاتعطى إلا غلة قليلة .

الحص — (سيسر أريتنيوم) (٤) يعطى الحص بزرا يشبه البسلة البلدية في التركيب ويمكن الانتفاع به في مثل ما ينتفع بها ويعرف في الهند باسم (جرام) (٥) ، أما سوقه فقليلة النفع كعلف ، وهو يلائم كل مناخ جاف .

لوبيا البقر (٦) — (فيناكات چانچ) أو (دوليكوس سيننسيس) ، أشبه بالفول من البسلة ويتنفع بالبر في غذاء الخنازير ويصنع من النبات برتمه وديس .

الفول السودانى — (أراكيس هيوجيا) (٧) يحود في الممالك الحارة ، أما بعد الأزهار فينبثق العود ويدخل الأرض حيث تنمو ثماره وتنضج ، ولهذا السبب كانت أحسن تربة له المسامية الخفيفة .

وعند الحصاد تحرث الأرض ثم ترفع الأعراش والقرون بالشوكة .

يأكل الانسان بزوره ويستخرج منها زيتا (يستعمل في المشتميات وغيرها) وتحتوى على ٤٠ — ٤٥ ٪ من الزيت وهى غذاء جيد للخنازير التى تمرح فيه وتحصده بنفسها ، أما أوراقه فيصنع منها وديس جيد .

(١) Pisum arvense. (٢) Pisum sativum. (٣) Pisum macrocarpon. (٤) Cicer arietinum. (٥) Gram. (٦) Vigna catjang or Dolichos sinensis (٧) Arachis hypogaea.

ولو أن البزور الباقلية (وأياها الأوراق والسوق والجذور) غنية في الأزوت إلا أنها في العادة تتمكن من النمو جيدا في الأراضي المفتقرة للمادة الأزوتية على شريطة أن يكون غذاء النبات المعدنى متوفرا والسبب في ذلك يرجع لمقدرتها على أخذ الأزوت من الهواء بمعاونة بكتريا توجد في تآليل على جذورها ، (أنظر في الباب السادس بكتريا النباتات الباقلية) .

٣ — البزور المختلفة

“القمح الأسود، (بوليجونوم فاجو پيروم. Polygonum fagopyrum)”
يزرع القمح الأسود في بعض أنحاء أوروبا حيث ينتفع به في غذاء الدجاج وأيضا في تغذية الخنازير والبقر، وأنعم بأزهاره من مرعى حسن للنحل ، ولما يزرع مع حبوب الشوفان أو الشعير يعطى علفا أخضر في غاية الحسن .

“القطن، (جوسيبوم هرباسيوم الخ. — Gossypium herbaceum etc.)”
يزرع هذا الحاصل بكثرة لأجل شعره وينتج أيضا بزورا ذات قيمة بالنسبة لما فيها من الزيت وأيضا ليسرتها من المادة الزلالية ومحتويات الرماد .

يحتاج القطن لمناخ حار . وينحور بسرعة أمام الصقيع . كما أنه يحتاج لمطر غزير (*) وجو رطب أثناء أطوار نموه الأولى . ولما تتبدى البزور في التكوين يرغب في جو جاف لموافقته لتكوين البزور .

تحتوى جوزة (لوزة) القطن على الشعر الذى يحيط بالبزرة . ولما تبلغ الجوزة حجم بيضة الدجاجة تنفلق الى ثلاث أو خمس خلايا .

في أمريكا يؤخذ من الفدان (الآكر) عادة ٣٠٠ رطل من الشعر و ٦٠٠ — ٦٥٠ رطلا من البزور . أما البزرة فأزوتية جدا وغنية أيضا من حامض الفسفوريك . وأما طلبات القطن من السماد في معظم الأراضي فهى حامض الفسفوريك والأزوت والپوتاش حسب الترتيب المذكور .

(*) هكذا يقول المؤلف عن الجهات التى تعتمد في زراعتها على المطر — المترجمان .

ينتفع بالبزور — على الأخص — في عمل الزيت الذى يستخرج بالعصر فتارة تجرش البزور برمتها ثم تعصر وتارة — وهو أكثر ما يعمل — تجرد من قشورها أولا — ففي الحالة الأولى تباع فضلات العصر باسم كسب القطن غير المقشور وفي الحالة الثانية تباع باسم “كسب القطن المقشور” أو “بزر قطن العليق” .

ان بزر القطن نفسها — لا سيما بعد تعريضها للبخار — غذاء حسن جدا للبقر الحلوب أولتسمين الثيران وكثيرا ما تستعمل لهذا الغرض في مناطق نمو القطن .

“الكَنّان ، (لينوم — Linum)”

يزرع النوع المعتاد منه (لينوم يوزيتاتيسيموم) ^(١) لأليافه أو لبزوره وأحيانا لكليهما ولكن لا ينجح كثيرا — فللالياف يجود النبات في مناخ معتدل رطب مثل — أيرلندا وبلجيكا وبعض أنحاء روسيا وكندا — وللبزور المناخ الأدفأ مرغوب فيه أكثر من غيره .

ويأتى الكثير من بزر الكَنّان من روسيا والهند والولايات المتحدة وكندا والأرجنتين (المملكة الفضية) .

أية تربة ينمو فيها القمح تصلح للكَنّان كما يظهر، فتربة صفراء غرينية هشة ذات غباء طينى أحسن ما يكون له . وتزويد الأرض من الفسفات والپوتاش والجير بكميات وسط أمر لا مندوحة عنه .

إذا زرع الكَنّان لأليافه فليكن الغرض الوصول لنباتات طويلة وغير متفرعة قدر الامكان — أما لبزوره فكلما كثرت الفروع والأزهار كلما كثرت غلة النباتات . ففي الحالة الأولى يشغل البذر بأن يعطى للفدان نحو ١٠٠ رطل وفي الحالة الثانية يكفى من $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{2}$ هذه الكمية . وغلة الفدان (الآكر) الوسط من الكَنّان في أمريكا نحو ١٥ بوشلا من البزر (البوشل ٥٦ رطلا انجليزيا) ونحو ٢٠٠٠ رطل من الجمل .

(١) Linum usitatissimum.

يبلغ النوع المعتاد (ل . يوزيتاتيسيموم) (١) قدمين تقريبا في الارتفاع وأزهاره زرقاء . أما النوع الآخر (ل . أمريكا نوم ألبوم) (٢) فأطول منه وأزهاره بيضاء . وأما النوع الثالث (ل . كريبتاناس) (٣) فيعطى كثيرا من البزور وقيلا من الألياف وينتشر بزره بانفجار عُلْبِه .

لبزور الكَنّان قيمة بالنسبة لما تحتوى عليه من الزيت (من ٣٠ إلى ٤٠ ٪) وبالنسبة لما يوجد في البزور من المقادير الكبيرة من الأزوت والمواد المعدنية لاسيما الفسفات — كل ذلك يبقى في الكسب بعد استخراج الزيت — ولذلك كان كسب بزر الكَنّان عظيم الفائدة في تغذية المواشى .

في العادة يُفَضَّل الزيت المستخرج من بزور مجلوبة من موانئ بحر البلطيق في صناعة المشمعات والطلاء (البويات) وغيرهما حيث له قدرة على امتصاص أكبر كمية من الأوكسيجين .

يحصل على الزيت بجرش البزور ثم باستخراج الزيت بالحرارة والعصر (الطريقة القديمة) أو باستخراجه بالمذيبات المتطايرة — مثل ثاني كبريتور الكربون أو النُفْط (الطريقة الحديثة) — وفيها يذوب الزيت بسهولة . وفي هذه الطريقة الأخيرة يفصل الزيت من المذيب بالتقطير ومن العلف أو الكسب بالبخار . وفي الطريقة القديمة يحتفظ العلف عادة بزيت من ٨ إلى ١٢ ٪ . أما في الطريقة الحديثة فلا يحتفظ بأكثر من ١ إلى ٢ ٪ . والعلف الأول يفضل الثاني من وجهة التغذية لأنه أكثر قابلية للهضم .

”بزر القنب ، أو القنب (كانابينوس ساتيفا — *Cannabis sativa*)“
للقنب صِلَةٌ بحشيشة الدينار (هوملوس لوبولوس) (٤) ونبات الرامية — ويزرع لأليافه التي تستخرج من سوقه ولبزوره الزيتية ، وهو نبات حولي يرتفع في نموه من ٨ إلى ١٠ أقدام . ويفلح خير فلاح في الحو المعتدل وفي أية أرض توافق الذرة الشامية .

(١) *Linum usitatissimum*. (٢) *L. Americanum album*.(٣) *L. crepitans*.(٤) *Humulus lupulus*.

غلة الفدان (الآكر) من الألياف من ٥٠٠ إلى ١٥٠٠ رطل ومن البزور من ١٠ إلى ٣٠ بوشلا . وينتفع ببزوره في تغذية الدجاج ويستخرج منها زيت قد يستعمل في غش زيت الكَنّان .

متوسط تركيب بزر القنب وكسب بزر القنب

بزر القنب	كسب بزر القنب
الرطوبة	١٢ر٢
الرماد	٤ر٥
الوف	٢٢ر١
الكر بويدرات	١١ر٣
البروتين	١٦ر٣
الدهن	٣٣ر٦
١٠٠ر٠	١٠٠ر٠

في الممالك الحارة تتحلل من الشعر الموجود على السوق والأوراق مادة راينيجية — شديدة في خواصها المخدرة — ولا يحصل هذا التحلل في الجو البارد .

”السليج ، (براسيكانا بوس و براسيكا كامبستريس)

(*Brassica napus* and *Brassica campestris*)

نبات من عائلة اللفت ويزرع للعلف أو للبزر . أما البزرة فذات قيمة لما فيها من الزيت (نحو ٤٢ ٪) .

يستخرج الزيت بالعصر أو بواسطة المذيبات المتطايرة — وهذا أكثر ما يعمل — ثم يباع زيتته باسم ”زيت السليج“ أو (زيت كولزا) . أما السليج نفسه فيشبه اللفت غير أنه يحمل أزهارا صفراء وليس له جذر لحمي — ويوجد منه عدة أصناف فمنها ما يزرع في الخريف ويحصد في منتصف الصيف الذي يليه — ومنها ما يزرع في الربيع ويحصد في الخريف .

”بزر عباد الشمس ، (Helianthus annuus. — هليانثوس انووس)“
نبات حولي ينمو من ١٠ الى ١٢ قدما في الارتفاع . ويمكن أن يزرع
في فئات من أربعة وعلى مسافات تقرب من ٣ — ٤ أقدام . أما محصول
القدان من البزرة فينحو ٥٠ بوشلا .

تحتوي بزوره المحففة على زيت بقدر ٢٠ ٪ . وينتفع ببزر عباد الشمس
في غذاء الدجاج والماشية وفي استخراج زيت قد يقوم مقام زيت الزيتون .
وأما كسبه ، وهو الباقي بعد استخراج الزيت ، فغذاء مفيد للماشية .

متوسط تركيب البزور المختلفة

بزر عباد الشمس	بزر الخروع	بزر السلجم	بزر الكتان	بزر القطن	القمح الأسود
٨٢٦	٥٠١	١١٨	١٢٣	١١٤	١٣٢
٢٢٦	٢٠٧	٣٠٩	٣٠٤	٤٠٣	١٠٨
٢٩٠٩	١٥٠	١٠٣	٧٢	١٨٩	١٥٠
٢١٤	١٢٦	١٢١	١٩٦	١٠٢	٥٨٤
١٦٣	١٧٩	١٩٤	٢٠٥	١٩٩	١٠١
٢١٢	٤٦٧	٤٢٥	٣٧٠	٢٥٣	١٠٥
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

متوسط تركيب فضلات المواد السابقة

نخالة القمح الأسود	بزر القطن	بزر القطن	بزر القطن	بزر القطن	بزر القطن
١٠٥	١٠٦	٨٠٩	١١٨	٩٠٧	١٠٨
٣٠	٧٢	٧٢	٧٣	٧٣	٦٧
٣١٩	٢٤٩	٥٧	٩٤	٨٨	١٣٥
٣٨٩	٢٦٠	١٩٧	٣٢١	٣٨٧	٢٧١
١٢٤	٢٤٧	٤٣٦	٢٨٧	٣٣٢	٣٢٨
٣٣	٦٦	١٤٩	١٠٧	٢٣	٩١
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

وما يبقى من البزور بعد استخراج الزيت ينتفع به في التسميد خاصة لأن
المباشية لا تقدم عليه بشمية أما السلجم — في تركيبه وتطلباته للسياح —
فيشبه اللفت أولفت السويد .

”بزر الخروع ، (Ricinus communis. — ريسينوس كومونيس)“

قد يسمى نبات الخروع أحيانا بالاسم الذي يعرف به في فرنسا (بالمكريستي) (*)
وهو من نباتات الزينة في إنجلترا . أما في كثير من الممالك الحارة فيعتبر من
الأعشاب تقريبا .

في الجواء المعتدلة يصبح الخروع نباتا حوليا فقط . وفي الممالك المدارية
يصبح نباتا معمرا فينمو من عشرين الى ثلاثين قدما في الارتفاع . ونباته
ينمو بالتقريب في أية أرض لكنه يجود في التربة الرملية الخصبية .

ولزرعه يجب أن تنظف الأرض وتحث حثا عميقا وترزع البزور في فئات
من ٣ الى ٤ على بعد ٦ أو ٨ أقدام . ويجب أن تنظف الأرض بعد ذلك
من الأعشاب . وعند ما تنسب النباتات يجب أن تقلع كل فئة ما عدا نبات
واحد منها — وفي العادة يتسدى النبات في الأشمار بعد ٤ أو ٥ شهور من
زرعه . فيحسن أن تُسَرَّف ساق النبات توطئة لنمو الفروع الجانبية ليزداد
محصول البزرة .

وحيث ان البزور تنقذ من العلب اذا فضجت — فيجب أن تجمع
سنايل البزور قبل تمام النضج ثم تجفف في الشمس — ثم ترسل للعصر
بزوره المنظفة الشبيهة بالقراد — ومن هذه المشابهة أتى الاسم الباقي للخروع .
زيت الخروع مفيد في الترييت وينتفع به بكثرة في الانارة والطب . أما
الفضلات — بعد استخراج الزيت — فتصلح للتسميد ولا يصح استعمالها
في التغذية لاحتوائها على مادة سامة يصعب استخراجها منها .

في أمريكا يغل القدان (الآكر) من ١٥ الى ٢٥ بوشلا في العادة وتحتوي
البزور على ٥٠ ٪ من الزيت . ويزن البوشل الواحد من البزرة نحو ٤٦ رطلا .

(*) بتصرف من المترجمين .

٤ - الثمرات

تنتج معظم الفواكه من نباتات معمرة بطبعها . فيصعب إذا وضعها في مستوى حاصلات الحقل المعتادة . وبما أن استثمار الحدائق فرع منعزل من الزراعة فالقول فيه ليس من اختصاص هذا الكتاب . وإنما يمكن أن يقال أن أشجار الفاكهة عامة قد تفلح - بالنسبة لتوغل جذورها - في الحصول على القوت الكافي من الأراضي التي تكون في عسرة شديدة من الغذاء النباتي اللازم لانحراج حاصلات ثمينة من حاصلات الحقل المعتادة .

ومع ذلك يجب أن لا يغيب عن الذهن أن النمو العظيم لشجرة يستدعي الاحتفاظ بمقدار غير يسير من الغذاء النباتي في الخشب - ولا استمرار الشجرة في الأثمار يجب أن تمتد بالزاد الذي تطلبه من الأرض . وإنما كثرة ما تقدمه الأرض من الأزوت تجنح بأشجار الفاكهة كما تجنح بغيرها من النباتات - إلى الازدياد من الأوراق والعسلج وإلى تقيض ذلك في الثمرات .

من المقرر أن الفاكهة في يسرة كبيرة من الماء وتحتوى على سكر ، وغالبا على حامض خضراوي يرجع إليه بعض المذاق الخاص بها . ولا يفوتنا أن نمر بالخواص الكيميائية لبعض أنواع جذيرة بالذكر من الفاكهة .

”التفاح ، (بيروس مالوس - *Pyrus malus*)“

يعرف عدد عظيم من أصناف هذه الفاكهة التي تختلف كثيرا في الحجم والشكل واللون والطعم . ولا مرية في أن تركيبها يختلف كثيرا أيضا ، فهي تحتوى عادة على ماء بنحو ٨٥ ٪ وكر بوایدرات بنحو ١٢ ٪ (لا سيما السكر) ورماد بنحو ٠,٠٤ ٪ ولوف بنحو ١ ٪ وزلايات بنحو ٠,٢ ٪ أما الحموضة فتتبع إلى حامض التفاحيك (بدنك ، بدنك) الذي قد يبلغ من ٠,٢ ٪ إلى ١ ٪ من العصير . وأما الفرق في حلاوة أصناف التفاح المختلفة فعائد في الغالب إلى مقدار حامض التفاحيك الموجود . أما السكر الموجود فبعضه

”سكر قصب“ وبعضه ”سكر محال“ وهو مختلط من سكر العنب وسكر الفاكهة . وأما في التفاح الأخضر الفتح فقد يوجد أحيانا من النشاء لغاية ٥ ٪ . فإذا نضج اختفى النشاء وزادت أنواع السكر . وقد يوجد من الخلووز لغاية ١ ٪ ومن البنتوزانات لغاية ٠,٥ ٪ . ومن البكتين - أو بعبارة أصح - من البكتوز من ٠,٢ ٪ - ٠,٦ ٪ . ولخاصة البكتين الهلامية فائدة في عمل مربى التفاح .

تظهر التحليلات الآتية لأصناف من تفاح بلدوين ^(١) الأمريكي مقدار التغيرات التي تحدث أثناء النضج :

متجاوز النضج	فاصح	أخضر	أخضر جدا
٪	٪	٪	٪
٨٠,٣٠	٨٠,٣٦	٧٩,٨١	٨١,٨٣
ماء			
١٩,٧٠	١٩,٦٤	٢٠,١٩	١٨,٦٧
مواد جامدة			
٨,٨١	٧,٧٠	٦,٤٦	٦,٤٠
سكر محال			
٥,٢٦	٦,٨١	٤,٠٥	١,٦٣
سكر القصب			
—	٠,١٧	٣,٦٧	٤,١٤
نشاء			
٠,٤٨	٠,٦٥	—	١,١٤
حامض التفاحيك المنفرد			
٠,٢٨	٠,٢٧	—	٠,٢٧
رماد			

توجد فروق عظيمة في تركيب الأصناف المختلفة . فمثلا قد يشاهد في الفاكهة الناضجة اختلاف في المواد الجامدة من ١٣,٤ ٪ إلى ٢٣,٤ ٪ . وفي السكر المحال من ٥,٣ ٪ إلى ١١,٧ ٪ . وفي حامض التفاحيك المنفرد من ٠,٢٦ ٪ إلى ١,١١ ٪ . وفي الرماد من ٠,١٧ ٪ إلى ٠,٣٧ ٪ .

”هذا متوسط التحليلات الأمريكية الحديثة لعدة أصناف تمثل تركيب أصناف التفاح الناضجة“ .

ماء	٨٤
رماد	٠.٣
سكر محال	٨٥.٠
سكر قصب	٤.٠
نشاء	٠.٠
خلوروز	٠.٩
ليجنين	٠.٤
بنوزانات	٠.٥
مادة البكتين	٠.٤
حامض تفاحيك (متفرد)	٠.٦
» » (متحد)	٠.٢
زيت	٠.٣
بروتين	٠.١
مواد لم تعين بعد (مثل العفص وغيره)	٠.٣
	١٠٠.٠٠

يحتوى الرمان بصفة خاصة على كربونات البوتاسيوم وفوسفات البوتاسيوم والمغنيسيوم وكبريتات الكالسيوم وجير (متفرد) وآثار من ملح الطعام والسايبكا وأوكسيد الحديد والألومينا .

”الكثيرى“ ، (بيروس كومونيس — *Pyrus communis*)

تشبه التفاح فى التركيب الكيميائى غير أنها تحتوى على حامض أقل ولوف أكثر . أما جذورها فتذهب فى الأرض الى مدى أبعد وبذا تأخذ فى حيازتها أرضاً أوسع فى القدر .

”البرقوق“ ، (برونوس أنواع — *Prunus spp.*)

يتبع لهذا الجنس أنواع كثيرة منها ”برقوق الشوكة السوداء“ (برونوس سبينوزا) ^(١) والبرقوق الدمشقى (برونوس إنسيتيتيا) ^(٢) وكثير من البرقوق الحقيقى (برونوس دومستিকা) ^(٣) والمشمش (برونوس أرمينيا كا) ^(٤) والكرز القزمية البرى (برونوس سيرازوس) ^(٥) والكرز البرى (برونوس أفوم) ^(٦) واللوز (برونوس اميجدالوس) ^(٧) أو (اميجدالوس كومونيس) والزليق والخوخ (برونوس برسيكا) ^(٨) .

تحتوى الثمرة على نواة مركزية (البزرة الحقيقية) محاطة بطبقة عظيمة جامدة تعرف بالنقائم بالشحمة اللحمية (الجزء الذى يؤكل) ، وكل ذلك مغطى بجدار رقيق . وقد تحتوى النواة . وفى بعض الأحوال القلف والأوراق — على جلوكوسيد يدعى ”مِرَجِين“ (أميجدالين) (ك. ٢. بد ٢٧ من ١١) وينحل هذا المركب بالكيفية الآتية فى وجود الماء بتأثير الأنزيم مستحلبين (إلمسين) الذى يوجد عادة فى النواة :

ك. ٢. بد ٢٧ من ١١ + ٢ بد ١ = ك. ٦. ك. ١ + بد ٢ + ك. ٢ بد ١١ .
الى النواتج الآتية : بنزليهايد وحامض البروسيك أو الهيدروسيانيك وسكر العنب .

ان لحمه جميع فواكه عائلة البرقوق غنية فى السكر ومُرّة من وجود حوامض عضوية شتى نذكر منها بصفة خاصة حامض التفاحيك (بد ٢ ك. ٤ بد ١٥) وحامض الليمونيك (بد ٢ ك. ٦ بد ٧) .

(١) *P. spinosa*. (٢) *P. insititia*. (٣) *P. domestica*. (٤) *P. armeniaca*. (٥) *P. cerasus*. (٦) *P. avium* (٧) *P. amygdalus* or *Amygdalus communis*. (٨) *P. persica* .

تحليلات جزئية للفواكه الآتية

شمس	خوخ	كرز	زليق	برقوق
٨١٫١٢	٨٠٫٠٣	٨٠٫٢٦	٧٩٫٠٠	٨١٫١٨
٠٫٨٢	٠٫٦٩	٠٫٧٣	٠٫٥٠	٠٫٧١
٥٫٢٧	٦٫٠٦	٦٫٠٧	—	٥٫٤١
١٢٫٣٠	١٢٫٥٧	١٢٫٣٢	—	١١٫٩٢
٠٫٤٩	٠٫٦٥	٠٫٦٢	٠٫٧٣	٠٫٧٨
١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠	—	١٠٠٫٠٠
١١٫١٠	١٧٫٠٠	١٢٫٨٩	١٤٫١٠	—
٠٫٦٨	٠٫٢٤	٠٫٤٨	٠٫٢٤	—

الماء
الرماد
الزيت
الكربوايدرات
البروتين
السكر في العصير
حامض (مثل كـ بـ أـ)
في الفاكهة

ثمار الموالح — الأصناف الجديدة بالدكر هي البرتقال والليمون والليمون البلدي والتين والليمون الهندي وجميع أعضاء هذه العائلة تنفج فقط في الجو الحار. أما الصقيع فقد يسبب موت الأشجار وتجدد في تربة عميقة خصبة ذات غباء مسامي . وتحتوي ثمارها على السكر وحامض الليمونيك ومقادير صغيرة من الخلووز ومحتويات الرماد أما القشر فيحوي كميات كبيرة من الزيوت العطرية .

متوسط تركيب البرتقال والليمون

البرتقال	الليمون
٨٥٫٢	٨٣٫٨
٠٫٤	٠٫٦
—	١٫١
—	١٢٫٧
١٫٢	٠٫٩
—	٠٫٩
—	١٠٠٫٠٠
٩٫٧	٢٫١
١٫٣	٧٫٢

الماء
الرماد
الزيت
الكربوايدرات
البروتين
السكر
حامض الليمونيك

"العنب ، (فيتيس أنواع — Vitis spp.)"

أحسن ما يناسب إنضاج ثمار كروم العنب شتاء وبيع بُدَيَان وصيف لطيف جاف . فان أهمية الجوّ له أعظم من أهمية التربة في معظم الأحوال . أما تطلباته للسماذ فغير عظيمة ولا ينفعه غير تربة عميقة متفتحة هشة . توجد اختلافات عظيمة في تركيب العنب تبعاً للصنف والتربة والفصل والجو .

العنب معروف باحتوائه على سكر العنب وعلى حامض الطارطريك (بدم كـ بـ أـ) .

متوسط تركيب العنب

النسبة المئوية	
٧٨٫١٧	الماء
٠٫٥٣	الرماد
٣٫٦٠	الزيت
١٧٫١١	الكربوايدرات
٠٫٥٩	البروتين
—	الدهن

"الموز ، (موزا ساپينتوم — Musa sapientum.)"

من أعظم المحصولات التي تنبت في المناطق المدارية والتي تدل عليها . اذا كان الجو دافئاً رطباً بقدر كاف فان أية تربة تشد أزر النبات بالتقريب . غير أن أحسن محصولاته تخرج من الأراضي الصفراء العميقة المزودة بكثير من الدبال . ويتكاثر نباته بفسائل تتزع من الأم وتغرس على بعد ١٥ قدماً من بعضها . ثم في البيئات الحسنة تخرج الثمار في نحو سنة . وبتعاقب السنين تتحلف الفسائل النباتات التي تُقَطَّع بعد جمع الثمار .

متوسط تركيب الموز

النسبة المئوية	
٦٦,٢٥	الرطوبة
١,١٥	الرماد
٠,٩٦	اللون
٢٨,٨٨	الكر بوايدرات
١,٤١	البروتين
١,٣٥	الدهن
١٠٠,٠٠	

تبعاً للتقديرات الأمريكية يبين الجدول الآتي مقادير المواد المهمة المخصصة التي تحتوى عليها فواكه شتى والتي ينتزعها محصول متوسط من فدان (آكر)

بوتاش	حامض الفسفوريك	الأزوت	
بالرطل	بالرطل	بالرطل	
٠,٥٠	٠,١٥	٠,١٧	العنب (النسبة المئوية)
٥٠,٠٠	١٥,٢٠	١٧,٠٠	١٠٠٠٠ رطل في (الآكر)
٠,٢٨	٠,٠٧	٠,٢٧	البرتقال (النسبة المئوية)
٥٥,٦٠	١٣,٤٠	٥٣,٨٠	٢٠٠٠٠ رطل في (الآكر)
٠,١٨	٠,٠٥	٠,٠٦	الكشمش (النسبة المئوية)
٣٦,٠٠	١٠,٠٠	١٢,٠٠	٢٠٠٠٠ رطل في (الآكر)
٠,١٧	٠,٠٤	٠,٤٢	البرقوق (النسبة المئوية)
٥١,٦٠	١٣,٢٠	١٢٧,٧٠	٣٠٠٠٠ رطل في (الآكر)
٠,٠٨	٠,٠٣	٠,٠٦	التفاح (النسبة المئوية)
١٦,٠٠	٦,٠٠	١٢,٠٠	٢٠٠٠٠ رطل في (الآكر)

من الأمور المشاهدة أن البرقوق يتطلب كثرة التفاح قلةً من الأزوت

القسم الثاني - الحاصلات الجذرية

اللفت والبنجر والبطاطس أعضاء رئيسية في هذا القسم .

”اللفت“ ، (براسيكا رابا - Brassica rapa.)

يبقى سنتين - فيدخر خلال سنته الأولى قدراً كبيراً من المادة في ”جذره“
لتقوم بتغذيته أثناء انحراج الساق والأزهار والبزور في سنته الثانية .

توجد منه أصناف كثيرة مختلفة في شكل ولون ”نُفَخَاتِها“ أو جذورها .

”لفت السويد“ ، (براسيكا روتاباجا - Brassica rutabaga.)

يشبه بالضبط اللفت المعتاد في التركيب والطبع غير أنه يمتاز عنه بامتلاكه
”لعمق“ ظاهر تخرج منه الأوراق ، وأوراقه على العموم أشد رقة وأضعف
خضرة من اللفت المعتاد . ولحمه أكثر اندماجاً وأقل ميهةً من اللفت المعتاد -
وجذوره على العموم - تبقى جيدة بعد الإقتلاع .

تجود أصناف اللفت في الأراضي الصفراء المفتحة وفي الأجواء الرطبة
المعتمة نوعاً . وتزرع في صفوف متباعدة بنحو ٢٠ الى ٢٧ بوصة ثم تحف
على نبات واحد فتبقى في الصفوف متباعدة عن بعضها بنحو ١١ الى ١٣ بوصة .
يناسب أصناف اللفت وضع الأسمدة الفسفاتية . وتحتاج أيضاً إلى حسن
التزويد بالمواد الأروتية . أما غلة الفدان الوسط فهي من ١٥ الى ٢٥ طن لفت .

”البنجر“ ، (بيتا ثولجارييس - Beta vulgaris.)

توجد منه أصناف عديدة - قد وصلوا إليها بحسن الانتخاب - فبنجر
الماشية أو بنجر الحقل يحوى أصنافاً كثيرة يمكن تقسيمها حسب الشكل إلى
طويل ودورق وكروي . وكذا يذكّر الفرق في لون اللحم أيضاً .

تحتاج أنواع بنجر الماشية إلى جو دافئ متوسط الجفاف وإلى تربة عميقة
قريبة من الطينية . أما غلة الفدان المعتادة فمن ١٨ الى ٢٥ طناً .

يتطلب البنجر كثيرا من الأزوت وتناسبه جدا أزوتات الصودا — وحيث أنه قد تتاسل من نبات بحرى فإنه يتطلع أيضا الى كلورور — ولا مصرية في انتفاعه بوضع ملح الطعام اليه .

وأنواع البنجر غذاء حسن للماشية غير أنه يجب أن لا تستعمل لذلك قبل تخزينها بضع شهور .

بنجر السكر — صنف من البنجر قد ربي بصفة خاصة ليسرته من السكر . يزرع منه أصناف كثيرة غير أنها في العادة مخروطية الشكل وتنمو وتتبق جميع جذورها تحت الأرض . ولو قارنتها بأصناف البنجر المعتادة (بنجر الماشية) لوجدتها صغيرة الحجم وتزن أعظم بنجرة رطلين بالتقريب .

يفلح هذا البنجر في صيف حار معتدل الرطوبة . وخريف حار جاف — وأحسن ما يناسبه تربة صفراء متوسطة عميقة محتوية على كمية وسط من الجير ويجب أن لا يسمد في أواخر مدته . بسماد أزوتى الا باحتراس . وتزرع البزور عادة في صفوف متباعدة عن بعضها بنحو ١٤ أو ١٥ بوصة ثم تخف النباتات على واحد بحيث تبقى متباعدة عن بعضها في الصفوف بنحو ٦ أو ٨ بوصات . أما غلة الفدان المعتادة فهي من ١٢ الى ١٦ طنا .

أصناف اللفت والبنجر مية جدا . وفي كل الأحوال تقريبا تكون الجذور الكبيرة أمية كثيرا ولذلك أقل قيمة — وزنا بوزن — من جذور نفس الصنف الصغيرة .

البنجر الآن من أعظم الحاصلات شأنا لاسيما في ألمانيا وروسيا وفرنسا والنمسا والولايات المتحدة .

وبالتدريج سيخلف البنجر قصب السكر . فان في سنة ١٩٠٣ المتداخلة في سنة ١٩٠٤ مثلا قدر ما استخرجته أوروبا من سكر البنجر بنحو ٥٩١٠٠٠٠ طنا في حين قدر ما استخرجه العالم من سكر القصب بنحو ٣٥٣٥٠٠٠ طنا .

متوسط تركيب اللفت ولفت السويد (السويدي) وبنجر الماشية وبنجر السكر

اللفت	لفت السويد	بنجر الماشية	بنجر السكر
٩٢٠	٨٧٠	٨٨٠	٨١٥
٠٧	١٠	٠٨	٠٧
٠٨	١١	٠٩	١٣
٥٣	٩٥	٩١	١٥٤
١١	١٣	١١	١٠
٠١	٠١	٠١	٠١
١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

“البطاطس ، (صولانوم توبروزوم — Solanum tuberosum)”

الحاصل ذو القيمة في هذا النبات هو الساق الغبائية المعروفة “بالدرنة” وفي العادة يزرع هذا الحاصل من الدرنة أو الزريعة .

الأرض الدافئة العميقة الجيدة التصفية الحالية من المحوطة المزودة جيدا بالبوتاش والأزوت هي أحسن تربة لها — وكثيرا ما يثقل التسميد لهذا الحاصل في العادة . ومن المفيد له في فصول الخفاف تسميده بالسماد البلدى بالنسبة الخاصة احتفاظه بالماء غير أنه يمهّد السبيل لنشر القرح ولهذا ينفّث باب المعارضة في استعماله .

يناسب في الأراضي ذات اليسرة من الجير أن يوضع قبل الزرع — من الأسمدة الصناعية — فوق الفسفات وكبريتات البوتاسيوم وكبريتات النشادر .

وفي الأراضي ذات العسرة من الجير يجب أن يوضع خبث الحديد القاعدي (فسفات توماس) بدلا من فوق الفسفات وأزوتات الصودا (الذى ينثر أثناء نمو المحصول) بدلا من كبريتات النشادر .

في العادة يحتاج الفدان من الزريعة من ١٢ الى ١٥ (هندردويت) قنطارا انجليزيا وتزرع في متون في الجهات الرطبة وفي صفصف في الجهات الجافة —

وفي العادة تكون الصفوف متباعدة عن بعضها بنحو ٢٠ الى ٣٠ بوصة وتوضع الزريعة بعيدة عن بعضها بنحو ١٢ الى ١٨ بوصة — ويجب أن تؤخذ للزريعة البطاطس التي في حجم بيضة الدجاجة فإذا كانت أكبر من ذلك وجب قطعها بحيث تبقى في كل قطعة عيتان على الأقل ثم تُغفر غالبا سطوح القطع بحجر حتى قبل الفرس .

ان ثمرة البطاطس — "الفاحة" أو اللبية — سامة وكذا الأوراق والسوق الا أن سميها أقل من الأولى . وتحتوى البطاطس بكثرة على النشاء مع مقادير صغيرة من البروتين ومحتويات الرماد . أما مقدار الماء الموجود فعرضة لاختلاف كبير فقد يكون ٧٥٪ وقد يبلغ ٨٣٪ .

تستعمل البطاطس بكثرة في غذاء الإنسان والحيوانات . وأيضا في أوروبا تستعمل أيضا في الكحول وزيت السكرة (الفرلزل) .

متوسط تركيب البطاطس

النسبة المئوية	
٧٨٫٩	الماء
١٠	الرماد
٠٫٦	الوف
١٧٫٣	الكر بوايدرات
٢٫١	البروتين
٠٫١	الدهن
١٠٠٫٠	

"البطاطة ، (إيپوميا باتاتاس أو باتاتا اديوليس —

(Ipomoea batatas or Batata edulis.

نبات كالعليق — له في العادة أزهار أرجوانية يخرج من جذوره درنات عظيمة الحجم قد يبلغ وزنها أحيانا نحو ١٢ رطلا أو أكثر وهو في حقيقته

* هكذا يقول المؤلف — المترجم .

حاصل مدارى أو شبه مدارى يجود في الأرض الهشة الخفيفة ذات البسرة من المواد العضوية . ويتكاثر بالعقل وإذا استقر في الأرض فإنه يعطى محصولات كثيرة بالتعاقب وغلة الفدان (الآكر) الوسط من ٤ الى ٥ أطنان . تستعمل درنات البطاطة فيما تستعمل فيه البطاطس غير أنها أحلى وأكثر تغذية من الأخيرة .

تأكل الخيل والماشية والضأن أوراق البطاطة وسوقها بشمية غير أنه قد ظهر حديثا أنها تحتوى على "جلوكوسيد" يخل ويعطى حامض الهيدروسيانيك (أو الحامض البروسيك) وتختلف مقاديره التي توجد في المادة الخضراء من ٠٫١٤٪ الى ٠٫١٩٪ وقد حصلت حوادث موت كثيرة في الخنازير التي تتغذى على أعراش البطاطة في كوينزلاند سنة ١٩٠٥

متوسط تركيب البطاطة وأعراشها

الأعراش	الدرنات	
٤١٫٦	٧١٫١	الماء
٥٫٨	١٫٠	الرماد
١٣٫٦	١٫٣	الوف
٢٩٫٣	٢٤٫٧	الكر بوايدرات
٧٫٦	١٫٥	البروتين
٢٫١	٠٫٤	الدهن
١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	

"الجزر الرومى ، (دوكوس كاروتا — (Daucus carota.

"والجزر الأبيض ، (پاستينا كاساتيفا — (Pastinaca sativa.

يزرعان أحيانا بصفة حاصلات حقل أيضا . وتستعمل الجذور كخضروات وكغذاء جيد للخيول والماشية — وأيضا يتبع لهذه العائلة الخيمية الكرفس

(أيوم جرافولنس) ^(١) والمقدونس (پتروسيلينوم ساتيقوم) ^(٢) والكروياء (كارم كاروى) ^(٣) .

الجزر الأبيض	الجزر الرومى	
٨٠٠٣	٨٨٠٦	الماء
١٠	١٠	الرماد
٠٠٥	١٠٣	اللون
١٦١	٧٦	الكربوايدرات
١٠٤	١٠١	البروتين
٠٠٧	٠٠٤	الدهن
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	

القسم الثالث — حاصلات العلف

تزرع هذه الحاصلات التي قد ذكر بعض منها فيما سبق لتموين الماشية بغذاء جريم وينتفع بها في ثلاث صور جديدة بالذكر :

(١) في حالة ما إذا كانت خضراء غضة — إما أن تُرعى وإما أن تُقَصَل وتغذى بها الحيوانات وهي خضراء — الإعلاف أو العلف .

(٢) في حالة ما إذا كانت مجففة (وبقول عام مختمرة) — مثل الوديس .

(٣) في حالة ما إذا كانت مختمرة — مثل الغمير .

ويرعب في حاصلات العلف أن تقصَل وينتفع بالنبات قبل نضج بزره بزمان لثلاث تصير السوق والأوراق خشبة غير قابلة للهضم مجردة من مقدار كبير مما تحويه من القوت .

(١) *Apium graveolens*. (٢) *Petroselinum sativum*. (٣) *Carum carui*.

ويصح تقسيم حاصلات العلف الجديرة بالذكر الى ثلاث فئات :

١ — حاصلات نجيلية .

٢ — حاصلات باقلية .

٣ — حاصلات شتى من العلف .

١ — الحاصلات النجيلية — ينتفع بها في الرعى وصنع الوديس أو للأعلاف وقد سبق الكلام عن بعض الحبوب التي ينتفع بها في هذه الوجهة .

تشتمل حشائش المراعى والمروج — عادة — على لفيق من النباتات . وما يغلب وجوده من الحشائش يشبه بالتقريب الحبوب في التركيب الكيميائى العام أو تكون في يسرة من السليكا والبوتاس . وفي عسرة من المادة الأزوتية العضوية .

حيث ان الحشائش من نُزُل الساهرة في العادة فما يبل من الجذور يكسب طبقة الأرض العليا خاصة الغناء التي تؤدي الى التآزيت وفقد مركبات الكلسيوم . ولهذا السبب تعود الأسمدة الفسفاتية والجيرية كفسفات توماس (خبث الحديد القاعدى) والعظام والجير بفائدة كبيرة .

ويشتد نمو الحشائش الخشنة بتمثيل الأسمدة الأزوتية التي تتمتع بها على حساب أنواع البرسيم والحشائش الرقيقة .

ينتفع بالحشائش في أية مزرعة في هيئة المروج والمراعى المستديمة أو في الصورة المعروفة في الدورة الزراعية (بالسذور الصغيرة) كأن يخلط البرسيم مع حشيشه الشيلم عادة .

توجد عدة أصناف من الحشائش التي تختلف في التركيب الكيميائى والمرآة .

الماء من الغباء وبذلك يقاوم العطش زمنا طويلا ثم يلبث كثيرا من السنين في انتاج حشّات متعاقبة من العلف الأخضر .

من الحاصلات الباقيلة الأخرى النافعة للعلف البرسيم الأحمر (تريفوليوم پراتنسى) ^(١) والبرسيم القرمزى (تريفوليوم انكارناتوم) ^(٢) والبرسيم الأبيض (تريفوليوم ريبنس) ^(٣) وبرسيم السويد (تريفوليوم هيبريدوم) ^(٤) وجلبان الحية (أونوبريكيس ساتيفا) ^(٥) والبرسيم الأصفر (مديكا جولوپولينا) ^(٦) . والنباتات الخلية منها البخرة (ثيسيا ساتيفا) ^(٧) وبرسيم رجل الطير البرتغالى (أورنيثوپوس ساتيفوس) ^(٨) .

أما سمية الحاصلات الباقيلة فقدرتها على النمو في الأرض ذات العسرة من الأزوت بشرط أن تتوفر لديها المواد الفلزية .

تركيب العلف الباقي الأخضر

النبات الخلية	برسيم رجل الطير البرتغالى	برسيم السويد	البرسيم الأبيض	البرسيم الأحمر	البرسيم المجازى
الماء.....	٨٢٠	٨٢٠	٨٠٥	٨٠٤	٧٤٠
الرماد.....	١٨	١٨	٢٠	١٣	٢٠
الوف.....	٥٥	٦٠	٦٠	٥٨	٩٥
الكر بوادرآت.....	٦٦	٦٣	٧٢	٨٩	٩٢
البروتين.....	٣٥	٣٧	٣٣	٣٥	٤٥
الدهن.....	٠٦	٠٨	٠٨	٠٦	٠٨
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

٣ - حاصلات العلف المختلفة - الأنجبار الشائك (سيمفيتوم أسپريموم) ^(٩)

- (١) Trifolium pratense. (٢) T. incarnatum.
 (٣) T. repens. (٤) T. hybridum.
 (٥) Ono-brychis sativa. (٦) Medicago lupulina.
 (٧) Vicia sativa. (٨) Ornithopus sativus.
 (٩) Symphytum asperrimum.

متوسط تركيب أنواع شتى من العلف الأخضر

حشائش المراعى	حشيشة تموقى	نجيل المروج المائى	حشيشة الشبلم الايطالية	الشوفان الأخضر
الماء.....	٨٠٠	٦١٦	٦٩٩	٧٣٠
الرماد.....	٢٠	٢١	١٨	٢٥
الوف.....	٤٠	١١٨	١٠٨	٦٨
الكر بوادرآت.....	٩٧	٢٠٢	١٤٣	١٣٣
البروتين.....	٣٥	٣١	٢٤	٣١
الدهن.....	٠٨	١٢	٠٨	١٣
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

٢ - حاصلات العلف الباقيلة - توجد في العادة بعض نباتات باقية في المراعى والمروج يزداد نموها باضافة البوتاس والجير والفسفات اليها وبالامتناع عن تسميدها بالاسمدة الأزوتية . لأن لأنواع البرسيم وما يشبهها خاصة تزويد نفسها بالأزوت وبذلك تتمكن من حفظ نفسها في منافسة الحشائش التي قد تسحو بها السعة من الأزوت على النبات الباقيلة فتختفها .

لقد ذكرنا فيما سبق أن النباتات الباقيلة مشهورة بكثرة ما تحويه من المادة الأزوتية والبوتاس والجير وأن مقدرتها على جمع الأزوت من الهواء بمساعدة الكائنات الدنيئة الموجودة في التاليل التي على جذورها تمكنها من ترك أثر كبير النفع في الأرض .

البرسيم المجازى (مديكا جوساتيفا) ^(١) .

ويعرف في أمريكا باسم (الفلفا) ^(٢) ينفع بصفة خاصة في الجواء الحارة الجافة لأنه اذا ثبت في مكانه تمكن بجذوره الداهية في الأرض من جلب

(١) Medicago sativa. (٢) Alfalfa.

متوسط تركيب حاصلات العلف المختلفة

الماء	الرماد	الليف	الكربوايدرات	البروتين	الدهن
٨٧,٧	٢,٢	١,٧	٥,٠	٣,٠	٠,٤
٨٥,٠	١,٤	٤,٢	٦,٤	٢,٤	٠,٦
٨٥,٩	١,٣	٣,٥	٥,٧	٢,٨	٠,٨
٨٩,٠	١,٢	٢,٠	٥,٩	١,٥	٠,٤
٩٠,٩	٠,٥	١,٧	٥,٢	١,٣	٠,٤
٨٢,٦	٣,٤		١,١	٣,٦	٠,٣

ان الحشائش والنباتات الأخرى الخضراء مزودة خير تزويد من الكائنات
الدينيئة التي تشرع في مهاجمة عصير النبات بمجرد قصص الحشائش فيخرج
ثاني أوكسيد الكربون ويزداد التأكسد الذي تلمعت منه حرارة. أما اذا نشرت

يعطى مع كثرة التسميد أوفى أرض خصبة محاصيل عظيمة أَكْرَمُ بها من غذاء أخضر للماشية والغنم أما أنواع الكرب ^{فَوُورٌ} غلاظ وتتنفع كثيرا بأزوتات الصودا . ويظهر أن ملح الطعام مفيد أيضا لهذه الحاصلات .

متوسط تركيب الوديس

الماء	الرماد	اللوف	الكروايديرات	البروتين	الدهن
١٤١	٦٢	٢٦٣	٤١٤	٩٥	٢٥
١٤٣	٦٥	٣٦٢	٣٦١	٨٢	٢٧
١٤٣	٤٥	٢٢٧	٤٥٨	٩٧	٣٠
١٥٨	٦٧	٢٤٩	٣٤٠	١٥٤	٣٢
١٦٠	٦٢	٢٣٠	٣٧٩	١٤٤	٢٥
١٦٠	٥٣	٢٦٠	٣٨٢	١٢٣	٢٢
١٦٧	٨١	٢٥٦	٣٠٣	١٦٢	٣١
١٦٠	٦٠	٢٧٠	٣٢٧	١٥٠	٣٣
١٦٧	٤٦	٢٨٥	٣٠٩	١٧١	٢٢
١٤١	٥١	٢٣١	٤٤٥	١٠٤	٢٨
١١٥	٦١	٣٠١	٤٢٤	٧٥	٢٤
٨٠	٦٠	٣٨٥	٤١٨	٤٤	١٣
٨٣	٧٨	٣٠٩	٤٦٢	٥٠	١٨

وديس المروج ...
 حشيشة الشيلم ...
 حشيشة تيموني ...
 جلبان الحية ...
 البرسيم المجازي ...
 البرسيم الأحمر ...
 برسيم رجل الطائر ...
 البرغقالى ...
 برسيم السويد ...
 الترمس ...
 الشيلم ...
 الشوفان ...
 حشيشة ناتال الزرقاء ...
 وديس من البوير ...

الغمير - (السيلاج) - اذا كُيس العلف الأخضر كبساً مُحْكماً لمنع تسرب الهواء اليه قدر الامكان فان الكبس يعوق الاختيار ويوقفه وبذلك يمكن حفظ العلف مدة من الزمن .

في المبدأ كان العلف يوضع تحت ضغط عظيم في جَوِّ أى حُفَر أوفى أبنية من الحجر أو الخشب وانما أبسط طريقة متبعة الآن تتوقف فقط على تعريم العلف الأخضر في العراء ثم يداس بالأقدام دوساً جيداً ثم يثقل في النهاية بأحجار أو تراب .

يقيسد الاختيار بطرد الهواء من الجوبة وبالاقتدار الى الرطوبة في الكدس ولو ملئت الجوبة على مهل لارتفعت درجة الحرارة كثيراً (بدرجة تقرب من ٩٠° م) (*) وهذه كافية لقتل الكائنات الدنيئة التي تخرج حوامض الخليك واللبنيك والزيديك . ولا تبقى الا الكائنات الأخرى فقط - وما ينتج من

(*) - رمز لمقياس الحرارة المئوي (ستيجراد) - المترجمان .

المادة الخضراء فان الحرارة تتبعثر ولا يحصل ارتفاع في درجة الحرارة وأيضا تبخر الماء يعوق نشاط الكائنات الدنيئة .

اذا كومت المادة الخضراء في أكوام كبيرة - منعاً لذهاب الحرارة أدراج الرياح - فان درجة الحرارة ترتفع وتسير عمليات الاختيار سيرا حثيثاً . وقد يكون ارتفاع درجة الحرارة عظمياً لدرجة تؤدي لايجاد تأكسد كيميائي مباشر يسبب في النهاية اضرار النار في المادة - وكثيراً ما يلاحظ مثل هذا الحادث عند ما يُجمَع الوديس الذي لم يتم تجفيفه بعد ويوضع في كُدس أو حوش لأن وجود الرطوبة الكثيرة من أكبر العوامل التي تسبب احتراقاً فظيماً في أكداس الوديس .

من ذلك يتضح أن تجفيف الوديس تجفيفاً تاماً أحسن طريقة لتقليل المخاطرة غير أن مثل هذا التجفيف يفتح باب المعارضة لأن تَحْمَلة الوديس وطعمه ولونه لا تظهر إلا بعد حدوث شيء من الاختيار في الكدس .

واذا أريد تعريم وديس غرض فيمكن تقليل الخطر الذي ينشأ من ارتفاع الحرارة فيه بخاطفه بملح الطعام أو بتسهيل مرور الهواء خلال الكدس - فالطريقة الأولى تعوق الاختيار وبذا تمنع انبعاث الحرارة - والطريقة الثانية موصلة للغاية المطلوبة لأنها تذهب بالحرارة عند انبعاثها وبذا تنخفض درجة الحرارة .

ان حسن رائحة الوديس - التي تتوقف المراعاة عليها - ترجع في شيء منها للأثيرات المركبة ونواتج الاختيار الذكية الرائحة . وفي شيء منها (الكومارين لكه بده ٢) الذي يوجد في نبات القسلاص الصغير وفي النفل الأبيض أو برسيم بخارى (ميليلوتوس لبا) (١) وفي حشيشة الربيع الحلوة الرائحة (انثوزانثوم أو دوراتوم) (٢) ولو أن رائحة الكومارين تعتبر لطيفة بوجه عام إلا أن هناك أساساً للظن بأن الخليل والماشية غير مغرمة بها .

(١) Melilotus alba.

(٢) Anthoxanthum odoratum.

دورة الحاصلات الزراعية

في جميع الممالك التي توطدت فيها الزراعة من قديم الزمن أصبح تبادل الحاصلات المختلفة على جزء معين من الأرض منهاجا عاما . ولم يزرع نفس الحاصل في نفس الأرض سنة بعد أخرى الا في السنوات القليلة الأولى من ازدياد الأرض الغامر (البكر) .

في اتباع دورة للحاصلات منافع كثيرة - منها ما يتعلق بعمليات عمارة الأرض والبذر والحصد - ومنها ما يتعلق بتقليل غوائل الأمراض النباتية والأوبئة الحشرية والأعشاب ومتاعب أخرى - ومنها ما يتعلق بمقدرة الأرض على تزويد النباتات بكل حاجاتها .

وفي هذا الكتاب لا يمكن بحث المنافع المشاهدة في توزيع العمل الى حرث وبذر بالآلات وتمشيط وحصد وهكذا من الأعمال التي تتطلبها الحاصلات المختلفة في بحر السنة - إنما يصعب أن نمر ولا نذكر شيئا عن المنافع التي تتجم من تغيير الحاصل من وقت لآخر رغبة في منع استمرار أى مرض مخصوص أو يرقان مما قد يصيب نوعا معيناً من الحاصلات أو رغبة في إبادة الأعشاب التي تصحبه .

ان مجال الكيمياء متسع أمامها للبحث عن تأثير الدورة في مقدرة الأرض على القيام بغذاء النباتات - ومن هذه الوجهة يصح أن نسرد حديثا مختصرا عن فوائد الدورة .

نتوقف هذه الفوائد في الحقيقة على ما سيتلى عليك :

(١) اختلاف مسير الجذور .

لبعض الحاصلات - كالشعير - جذور سطحية تمونها بما فيه كفايتها من طبقات الأرض العليا . في حين أن بعض الحاصلات الأخرى كبنجر الماشية - تستمد غذاءها - بصفة خاصة - من المواد الموجودة في طبقات

الغمير في هذه الحالة يعرف "بالغمير الحلو" . وعلى العكس اذا ملئت الجوبة على عجل وكبست في وقتها فان الحرارة التي تنبعث لا ترتفع كثيرا . وهذه تجعل الكائنات المكونة للخواص في حل من اتهاز فرصة الاسراع في النمو . وما ينتج في هذه الحالة يعرف "بالغمير الخض" .

من التغيرات الجديدة بالذكر - التي تنتج من استحالة العلف الى غمير - نقص الزلايات والكر بوایدرات وازدياد "اللف" . ولو أن هناك فقدا أكبر من ذلك وهو النقص الكبير في قابلية هضم الزلايات فقد وجد في حالة البرسيم الأحمر أن كل مائة رطل من المادة الجافة تحتوى على :

رماد	ألياف	كر بوایدرات	زلايات	أميدات
٩,٥	٢٣,٨	٤٦,٣	١٦,٥	٣,٩

وهذه صارت بعد تحويلها الى غمير ٩٠,٥ رطلا من المادة الجافة وأصبحت تحتوى على :

رماد	ألياف	كر بوایدرات	زلايات	أميدات
٩,٥	٢٧,٤	٣٣,٩	١٥,٧	٤,٠

من ذلك يظهر لك أن عظيم الاقتصاد في عمل الغمير من العلف القليل الاحتواء على الزلايات وفي تحويل النباتات الباقية الى دويس .

متوسط تركيب الغمير

ماء	رماد	لوف	كر بوایدرات	بروتين	دهن
٧٩,١	١,٤	٦,٠	١١,٠	١,٧	٠,٨
٧٦,١	١,١	٦,٤	١٥,٣	٠,٨	٠,٣
٨٠,٧	١,٦	٥,٨	٩,٢	٢,٤	٠,٣
٦٨,٠	٢,٧	٩,٩	١٢,٩	٣,٨	٢,٧
٧٢,٣	٢,٢	٧,٧	١٤,١	٢,٨	٠,٩
٧٢,٥	٣,٥	١٠,٧	٧,١	٤,٠	٢,٢
٧٠,٠	٢,٣	٨,٥	١١,٦	٥,٦	٢,٠
٨٠,٣	١,٤	٩,٥	٤,٩	٢,٩	١,٠

الذرة الشامية ...
الصوجوم ...
الشيل ...
الحشائش ...
القمح الأسود ...
البرسيم الجازى ...
« الأحمر ...
الترمس ...

الأرض السفلى فإذا حصل تبادل بين النباتات ذوات الجذور المتوغلة في الأرض والنباتات ذوات الجذور السطحية فإن جميع طبقات الأرض تدعى بدورها للقيام بنصيبها في غذاء النبات .

(٢) الانتفاع بفَضلات الحاصلات .

يخرج من تعفن حطام الجذور والحُدَامَة والنَّفَض المتروكة في الحقل بعد رفع أى حاصل غذاء صالح لحاصل آخر في حين ان مثل هذه الفضلات قليلة النفع في حد ذاتها غالبا بل قد تكون في بعض الأحوال مضرّة بالحاصل الثانى لو كان من النوع السابق — وحطام الحاصلات الباقية — مثل البرسيم — في يسرة من الأزوت المتجدد مع غيره وذلك للقُدرة التى اختصت بها هذه الحاصلات على امتصاص الأزوت من الهواء ، والتأزيت الذى يحدث في الحطام يمكنه من القيام تدريجيا بتكوين أى حاصل يعقب البرسيم — وليكن القمح — من تلك المادة .

(٣) تباين تطلّبات الحاصلات من غذاء النباتات .

تتطلب بعض الحاصلات مقدارا كبيرا من صنف مخصوص من الغذاء النباتى بالنسبة لما يتطلبه غيرها من الحاصلات . فمثلا يستنفد محصول متوسط من القمح أو البطاطس نحو ٥٠ رطلا من الأزوت باعتبار الفدان في حين ان محصول فدان متوسط من بنجر الماشية ينتزع نحو ١٥٠ رطلا منه .

وأياضا كثرة العطاء من الأزوت قد تؤذى بعض الحاصلات — كشعير الأبقال — ولذلك لا نأمن على زرع الشعير بعد اضافة السماد البلدى الا اذا زرع بعد محصول محب للأزوت — مثل بنجر الماشية — الذى يحق الجزء الزائد من الأزوت .

(٤) الحصول على تربة أحواها الآلية (الميكانيكية) مناسبة .

تجود بعض الحاصلات عند ما تكون التربة مُفَتَّكة ومتفتحة وقت البذر — مثال ذلك : الشعير الذى يعقب في الغالب حاصلات الجذور — لأن الأرض

تكون حينئذ مفتكة هشة خالية من الأعشاب لعرق الأرض أثناء نمو اللفت والبنجر فيها .

وتجود بعض الحاصلات الأخرى — مثاله القمح — في تربة مندمجة ثابتة وهذه حالة الأرض المتروكة بعد برسيم تيسر قطعه في أوائل الصيف وبذلك يتيسر الوقت الكافى لخدمة الأرض وزرع القمح في الخريف .

أنظمة الدورات المتبعة في أنحاء المملكة كثيرة ولقد أدخل عليه تحويلات شتى لتتناسب مع حاجات وأحوال الجهات — ولتفصيل هذه الأنظمة يجب الرجوع الى ”ملخص في الزراعة“ . أما أعظم نظام متبع اتباعا عاما فهو النظام المعروف بدورة — نورفولك الرباعية (Norfolk) — التى تتركب في أبسط صورة لها من :

(١) الجذور التى ترعاها الأغنام في نفس الأرض .

(٢) والشعير .

(٣) والبرسيم الذى يعمل وديسا وفي بعض الأحيان يُرعى .

(٤) والقمح .

وفي هذه الدورة يوضع السماد البلدى قبل الحاصلات الجذرية .

الباب الثامن - كيمياء بدن الحيوان

المركبات الموجودة في بدن حيوان عديدة وفي كثير من الأحوال معقدة فلا يسعنا في هذا الباب الا أن ننظر نظرة سطحية بسيطة في المركبات المهمة .

ان العناصر الموجودة في الأنسجة الحيوانية هي بعينها الموجودة في الأنسجة الخضرية غير ان مقاديرها تختلف حسب المادة . ويظهر أن للكسيوم وحامض الفسفوريك والفلورين والكورين والصوديوم شأنًا في الحيوانات أعظم مما لها في النباتات .

ويجوز تقسيم محتويات بدن الحيوان الى :

(١) مركبات غير عضوية — تشمل الماء وحوامض شتى وأملاح عديدة منها ما توجد جامدة مثل فوسفات الكسيوم ومنها ما توجد ذائبة مثل كلورور الصوديوم .

(٢) مركبات عضوية وهي :

(١) أزوتية ... { بروتيدات — مثل الزلال .
أميدات — مثل البولينا .

(ب) غير أزوتية { الأدهان .
الكربوايدرات .

واليك التركيب الوسط لأبدان كاملة في الحيوانات المختلفة تبعا لما ذكره لاوس وجلبرت (Lawes and Gilbert.)

ماء	دهن	بروتيدات	رماد	محتويات المعدة وغيرها
٦٣٠	١٤٨	١٥٢	٣٨	٣٢
٥١٥	١٩١	١٦٦	٤٦	٨٢
٤٥٥	٣٠١	١٤٥	٣٩	٦٠
٤٧٨	٢٨٥	١٢٣	٢٩	٨٥
٥٧٣	١٨٧	١٤٨	٣٢	٦٠
٥٠٢	٢٣٥	١٤٠	٣٢	٩١
٤٣٤	٣٥٦	١٢٢	٢٨	٦٠
٥٥١	٢٣٣	١٣٧	٢٧	٥٢
٤١٣	٤٢٢	١٠٩	١٦	٤٠

يظهر أن المادة الأزوتية أقل المواد اختلافاً ، وان كلا من الماء والدهن قد يقوم مقام الآخر في سد عجزه فـ ينقص من هذا يزيد في ذاك ، أما الرماد فيتوقف بصفة خاصة على مقدار العظام الموجودة واليك أجزاء بدن الحيوان الجديدة بالذكر :

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| (١) الدم . | (٤) النسيج الدهني . |
| (٢) العظام . | (٥) النسيج الضام أو الرابط . |
| (٣) النسيج العضلي . | |

الدم — يتركب الدم من سائل عديم اللون يعرف "بالمهاج" (البلازما) الذي تتعلق فيه أعداد هائلة من جزيئات صغيرة جامدة تدعى كرات الدم الحمراء والبيضاء ، واذا أخذ دم من حيوان فإن المهاج يعزل في الحال أحد محتوياته الأزوتية ، الليفين ، الذي يتصيد كرات الدم فيسبب إنقصال "الجلطة" من السائل المسائل للصفرة المعروف "بمصل الدم" .

من ذلك يعلم أن "مهاج الدم" هو الجزء السائل من دم حديث "ومصل الدم" ، هو الجزء السائل بعد تكوين "الجلطة" ، ويختلف الأخير عن الأول

بفقدته لمادة الليفين ، التي تدعى الآن ، أم اللفين ، وبفقدته لجزء مما فيه من الجير والمغنيسيا وحامض الفسفوريك .

ويتركب مصل الدم من نحو ٩٪ من مجموع المواد الجامدة — منها ٧,٥٪ مادة زلالية ، وأما رماده فيبلغ نحو ٠,٨٥٪ وهو يشتمل بصفة خاصة على ملح الطعام ومقادير صغيرة من البوتاش والجير والمغنيسيا .

تتركب "جلطة" الدم من الكرات الحمراء وعديمة اللون التي تعوقت في شبكة من الليفين ، وتتركب كرات الدم الحمراء من أقراص مستديرة مقعرة الجانبين ، يختلف شكلها وحجمها باختلاف الحيوانات غير إنها أكبر ما تكون في الزواحف ، أما في الطير والسمك والجمل فتشبه قطعاً ناقصاً محدودب الجانبين .

وفي حالة الإنسان يبلغ متوسط قطر كرة الدم ٠,٠٠٧ من المليمتر (نحو $\frac{32}{1000}$ من البوصة) ومتوسط ثخانتها نحو ٠,٠٠١٩ من المليمتر ($\frac{1}{12800}$ من البوصة) .

إذا عولجت كرات الدم بالماء أو الأثير أو المذيبات الأخرى فانها تفقد المادة الملونة لها وتترك فضالة أزوتية حافظة لشكل الكرة الأصلية .

يرجع لون الدم الى (الهيموجلوبين) و(الأوكسيهيموجلوبين) وهما مادتان تركيبهما الكيميائي في غاية التعقيد ويحتويان على كربون وايدروجين وأوكسيجين وأزوت وكبريت وحديد ، فالهيموجلوبين يحتوى على نحو ١٦ الى ١٧٪ من الأزوت و ٤,٥٪ الى ٤,٥٪ من الحديد .

والهيموجلوبين مادة حمراء اللون أرجوانية ضاربة الى السمرة سريعة الاتحاد مع الأوكسيجين فيتكون منهما المركب الأوكسيجينى ذو اللون الأحمر اللامع ، ويلعب هيموجلوبين كرات الدم الحمراء دوراً خطيراً في التنفس — إن الدم يحصل بينه وبين الهواء تماس في الرئات فيمتص الهيموجلوبين الأوكسيجين وينشأ من ذلك تحويل الدم الوريدي ذى اللون الأحمر الأرجوانى الى لون أحمر لامع ، وفي نفس الوقت يتسرب الى الهواء الموجود في الرئات

مقدار غير يسير من ثانى أوكسيد الكربون ومعظمه يكون ذائباً في مائع الدم في صورة ثانى كربونات — واذا وضع دم في الفراغ فقد تخرج منه غازات .

كل مائة حجم من الدم تعطى في المتوسط

دم شرياني	دم وريدي
٢٠	٨ — ١٢
١ — ٢	١ — ٢
٤٠	٤٦

يحدث التنفس تغييراً في تركيب الهواء ، واليك متوسط تركيب الهواء قبل وبعد التنفس :

هواء الشيق	هواء الزفير
٧٨,٠٠	٧٨,٠٩
٩,٧	٠,٩٨
٢١,٠٠	١٦,٥٠
٠,٣	٤,٤٣
يختلف	مشبع
تختلف	٣٦ م

من التغيرات الجديرة بالذكر التي يحدثها التنفس في الهواء ، انتزاع الأوكسيجين منه وإضافة ثانى أوكسيد الكربون اليه وإشباعه بالبخار المائى لأن الأوكسيجين عند ما يتحد مع الكربون يخرج بقدر حجمه من ثانى أوكسيد الكربون ، غير أن الزيادة في حجم ثانى أوكسيد الكربون أثناء التنفس أقل من النقص في حجم الأوكسيجين بمقدار يبلغ بوجه عام نحو ٩٠٪ من ذلك النقص . ومن المحتمل أن يكون ذلك راجعاً لاستعمال بعض الأوكسيجين في تحويل بعض ايدروجين الطعام أو الأنسجة الى ماء (بالتأكسد) .

الكلوريدريك المنفرد وإنزيمين وهما الببسين والأنفحة أو (الكيموسين) فالأول منهما له قدرة على تحويل البروتيدات غير القابلة للذوبان الى زلاولوزات وبيتوتات قابلة للذوبان والانتشار . وثانيهما له قدرة على تخثير الجنين (الكاسين) ولا يمتلكان هذه الخواص الا في محاليل حامضية لا في محاليل قلوية ولا ينشط الببسين في عمله الا في سائل يحتوى على نحو ١,٠ الى ٣,٠٪ من حامض الكلوريدريك . والعصارة المعدية تحتوى على ما يقرب من أصغر هاتين الكيتين في الضأن وما يقرب من أكبرهما في الكلب .

ولما يحل الطعام في المعدة تتحرك جدرانها فيتعجن ويمتزج بالعصارة المعدية ويتكوّن المخلوط الطرى المعروف بالكيموس . وفي هذه العملية يذوب الكثير من البروتيدات التي تتحول في النهاية الى حوامض الأمينو . وكذا يسيح الدهن فينفصل من جدر خلايا الأنسجة الدهنية - وكذا يحصل في المعدة شيء من تنكيز النشاء (فيتحول النشاء الى سكر) . ثم يسير الكيموس بعد ذلك الى الأمعاء التي تخرج مواد ذوات تأثير قلوى . وحينئذ تتعادل مع الحموضة الناتجة من العصير المعدى ثم يستلم الكيموس بعد ذلك انفرازات البنكرياس .

العصارة البنكرياسية - العصارة البنكرياسية سائل قلوى لزج يحتوى على مواد عضوية شتى وأملاح غير عضوية ومع ذلك فمحتوياتها الخاصة بها ثلاثة إنزيمات :

(١) إنزيم ديستازى (الأميلوبسين) ^(١) الذى يؤثر في النشاء تأثيرا سريعا ويحوّلها الى دكسترين وبقولوز .

(٢) وإنزيم تفلينك الدهن (استياپسين أو پيالين) ^(٢) الذى يقدر على تحليل الأدهان الى جلسيرول وحوامض دهنية منفردة وفي نفس الوقت يؤثر على الأدهان التي لم تتغير ويحوّلها الى مستحلب .

النسيج الضام أو الرابط - يتركب بصفة خاصة من الأوتار والأربطة والغضاريف والجلد وهذه الأشياء تتركب من مواد تخرج هلاما متى سخنت في الماء . وقد عرف من هذه المواد ثلاث وهى : المرانين (إلستين) وأم البوقاء (كولاجين) والقرنين (كراتين) فالأولى خالية تقريبا من الكبريت والثانية تحتوى منه على نحو ٦٪ في حين أن الأخيرة تحتوى منه في العادة على نحو ٤ أو ٥٪ - والقرنين هى المادة الأصلية في القرون والحوافر والجلد والريش والشعر والصوف والأظفار وغيرها وهى غير قابلة للذوبان في الماء أو الكحول أو الأثير وانما اذا سخنت في الماء تحت ضغط على درجة الحرارة (١٥٠° - ٢٠٠° م) فانها تصبح قابلة للذوبان وحينئذ يتكوّن الغراء .

الهضم - عملية مهمة يصير بها الطعام الذى يتناوله الحيوان صالحا للامتصاص والانتفاع به في بناء أو تجديد أنسجة البدن . وتتم هذه العملية في بعض سيرها بالطرق الآلية وفي معظم سيرها بالتغيرات الكيميائية التي تحدثها الأنزيمات بصفة خاصة .

وأول مرحلة في عملية الهضم - المضغ الذى به يجزأ الطعام وينسحق بفعل الأسنان ويختلط جيدا باللعاب . وهو انفراز مخصوص يتدفق من فدد في الفم - واللعب سائل خفيف رقيق . تأثيره قلوى ضعيف يحتوى على إنزيم البتيالين أو ديستاز الذى يقدر على عمل نفس التغيرات التي يحدثها ديستاز النبات كتحويل النشاء الى سكر البقلوز (الملتوز) ولذلك تفرز الحيوانات المجترة - التي تحتوى طعامها في العادة على كثير من المواد النشوية - كميات هائلة من اللعاب وقدّر ما يفرزه الثور يوميا بنحو قنطار انجليزي .

يسير الطعام بعد المضغ الى المعدة - ولو أن الحيوانات المجترة تستعيده من الكرش الى الفم حيث يعضغ ثانية (تمضغ الحجرة) ثم يسير الى المعدة - حيث يصادف الانفراز المعروف "بالعصارة المعدية" التي تحتوى على أملاح شتى - (كلورور وفسفات الكلسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم) وحامض

(١) Anylopsin. (٢) Steapsin or pialyn.

تتحصل في الأمعاء تغيرات كيميائية شتى . تقوم بعمل الكثير منها البكتريا التي ترتفع في بجوحة الأوساط القلوية فتسبب انحلاللات عظيمة فينتج من الكربوايدرات حامض اللبنيك وينشق الحلاووز الى ثنائي أوكسيد الكربون وغاز البرك وفي نفس الوقت يخرج حامض الزبدىك كـ $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ لـ ١١ بد وحامض الهريك (قالبريك) كـ $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ لـ ١١ بد من تكتيز البكتريا للأدهان . لقد استخرج من محتويات الأمعاء مادتان مسومتان وهما :

(١) الإندول كـ $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}$ بد $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}$ كـ بد .

(٢) والسكاتول أو ميثيل الأندول كـ $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}$ بد $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}$ كـ بد .

وهاتان المادتان متبلورتان ولهما رائحة كريهة ولوجودهما في الخرز ترجع في الغالب الرائحة الخبيثة .

مصير الطعام المهضوم — يمتص بضع قليل من محتويات الغذاء من غير أن يطرأ عليه تغيرات كيميائية . وهذا هو الحال في الماء وملح الطعام ويحتمل أن يكون في بعض البروتينات القابلة للذوبان ويتبدى الامتصاص في المعدة ولا تقوم به في الواقع الا الأمعاء بواسطة الأوعية الكيلوسية أو اللبينية والأوعية الليفافية .

من المحتمل أن يكون امتصاص الكربوايدرات في صورة بقلوز أو سكر العنب حيث أنها تتحول الى هذين المركبين بواسطة إنزيمات اللعاب والعصير البنكرياسي والأمعاء فيدخل جزء منهما الى مجرى الدم ويسير الى الأنسجة وفي نفس الوقت يكتنز جزء آخر منهما في الكبد في صورة نشاء الحيوان (كـ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) وهو عبارة عن مسحوق أبيض عديم الشكل قد يوجد في الكبد بنسبة ضئيلة جداً أو لا يوجد بالمرّة في حالة التضور من الجوع أو يوجد بنسبة تختلف بين ١٠ و ١٢٪ في حالة المعيشة على مواد غنية في الكربوايدرات .

(٣) وانزيم تحويل البروتين (التريسين) ^(١) الذي يشبه البپسين في خواصه غير أنه لا يقوم بعمله خير قيام الا في سائل قلوى — من ذلك يتضح أن العصير البنكرياسي يقدر على اتمام العمل الذي ابتدأه اللعاب والعصير المعدى ويزيد عنهما أن له قدرة على عمل مستحلب من الدهن — وأيضا تساعد الصفراء — انقراز الكبد القلوى — مساعدة كبيرة في هذه العملية الأخيرة .

الصفراء — الصفراء سائل أصفر ضارب للحمرة (في الحيوانات اللاحمة) أو أخضر (في الحيوانات الكالثة) — تأثيره قلوى وطعمه شديد المرارة . وتحتوى على أملاح قلوية — لحوامض الصفراء — وعلى أصباغ الصفراء وعلى أدهان وصابون ومواد فائقة . ومن حوامض الصفراء الحديرة بالذكر حامض الجليكوفسفاويك (الجليكوكوليك) (كـ $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7$ بد $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7$ ز $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7$) وحامض صفراء الثوريك (التوروكوليك) (كـ $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_7$ بد $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_7$ ز $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_7$ كب) واليها يرجع في الغالب طعم الصفراء المر . وتشتمل أصباغ الصفراء بصفة خاصة على أمخرين الصفراء (كـ $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$ بد $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$ ز $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$) — وهى مادة صفراء ضاربة للحمرة غير قابلة للذوبان في الماء ولكنها قابلة للذوبان في الكحول والكلوروفورم والقلو . وتوجد على الأخص في صفراء اللواحم . وإذا عرضت للهواء في محلول قلوى فإنها تمتص من الأوكسيجين وتتحوّل الى أخضرين الصفراء (كـ $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$ بد $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$ ز $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_7$) وهى مادة خضراء عديمة الشكل غير قابلة للذوبان في الماء وقابلة للذوبان في الكحول والقلو . وتوجد هذه المادة في الصفراء وفي قشر بيض كثير من الطيور .

للصفراء قدرة ضعيفة على إذابة الأدهان (فيمكن الانتفاع بها في الأعمال المنزلية كأن تستعمل مرارة الثور في ازالة المواد الدهنية وغيرها من الطنافس والبسط والمنسوجات الأخرى) وأيضا لها تأثير ظاهر في مضادة عفونة محتويات الأمعاء ، هذا وقد ترجع فتمتص الأمعاء من الصفراء مقداراً كبيراً .

(١) Trypsin.

(١) Skatol. (٢) Indol.

حقا أن جزءا صغيرا من الدهن يصطبغ (أى يخل الى جليسيرول وحوامض دهنية) عند استحلاب الجزء الأكبر منه بتأثير السائل البنكرياسى والصفراء - فتمركبات الدهن الضئيلة من جدر الأمعاء - كما يظهر - الى الأوعية اللبنية ومنها الى الدم أما البروتينات فتتمتص في صورة بيتونات وزلا لوزات ولو أنها تعود بالثانى - كما يظهر - الى بروتينات فى أثناء الامتصاص بدليل أنك لا تجد شيئا من البيتونات فى الدم .

يظهر من الأبحاث الحديثة ان العصارات الهاضمة تحدث تنكيزا فى البروتينات فتحولها الى حوامض الأمينو وتدخل الى مجرى الدم فى هذه الصورة وحينئذ ينتفع الحيوان بحوامض الأمينو فى تكوين البروتينات اللازمة لأنسجته وإذا لم توجد جميع حوامض الأمينو اللازمة لتكوين بروتينات الحيوان بكميات كافية فى بروتينات الغذاء فان التغذية الحقيقية لا تتم ولذلك فى حالة بروتينات بعض أنواع الغذاء مثل الذرة الشامية التى لا يوجد فيها جميع حوامض الأمينو اللازمة لا تقوم مثل هذه الأغذية وحدها بشئون الحياة مدة طويلة . ولا يزال هذا الموضوع يستغرق فى وقتنا هذا ، كثيرا من بحث كيميائى علم الحياة ونرجو فى القريب العاجل أن يتضح لنا أمر هذه المسألة .

علمنا مما سبق أن الهضم يتبدى فى الفم ثم يتم فى المعدة والأمعاء وان المواد المهضومة تمتصها الأوعية اللبنية فتدفعها الى مجرى الدم حيث تستخرج منه وينتفع بها فى بناء الأنسجة .

أما الكربوايدرات والأدهان التى احترقت لحفظ حرارة الحيوان وتزويده بالقوة ، فتخرج فى الزفير على هيئة ثانى أكسيد الكربون وماء من الدم الموجود فى الرئتين . وفى نفس الوقت تفرز الكليات من الدم جميع المواد الأزوتية التى بليت من العضل وغيره وكذلك المواد الفلزية . فيظهر كل ذلك فى البول .

البول - يختلف البول كثيرا فى تركيبه لتأثره بنوع الغذاء ومقدار الشغل والماء المستهلك ، وغير ذلك من الطوائى الأخرى . فبول الحيوانات اللاحمة حامض فى العادة وبول الحيوانات الكالثة قلوى أو متعادل . ومن محتويات البول الخاصة به البولينا أو الكراميد (ك ١ (نر بد) ٢) ويوجد منها فى بول اللواحم أكثر مما يوجد فى بول الحيوانات الكالثة عادة .

يوجد حامض البولييك (بد ١ ك بد ٢ نر ٣) بكثرة فى ذرق الطير والزواحف وفى بول اللواحم ، وبقلة فى بول الحيوانات الكالثة .

فى بعض الأمراض مثل - النقرس والروماتزم - تتكون فى الجسم رواسب من حامض البولييك والبولات .

وفى بول الحيوانات الكالثة يوجد حامض الخليك (أو حامض البنزويل أمينو خليك) (ك ١ بد ٢ نر ٣) بدلا من حامض البولييك وهو يوجد لغاية ٠.٢٪ من بول الخيل والماشية وبالتنكيز (إفناء الماء) يتحول حامض الخليك (الهيوريك) الى حامض البنزويك (ك ١ بد ٢ . ك ١١ بد) وحامض الأمينو خليك أو سكر الغراء (الجليكوكول) (ك ١ بد ٢ (نر بد) ٠ ك ١١ بد) ك ١ بد ٢ . نر بد ٠ ك ١١ بد + ١ بد ٢ = ك ١ بد ٠ ك ١١ بد + ك ١ بد ٢ (نر بد) ٠ ك ١١ بد .

الباب التاسع - تغذية الحيوانات

غذاء الحيوانات في المزرعة ، يتركب في الغالب من محاصيل خضراوية مختلفة ، حيث يكون كل أو بعض النبت أو يكون فضالة ناتجة من الانتفاع بمادة خضراوية في غرض آخر كاللحسب مثلا .

لا حرم أنه يمكن استنتاج الجواهر الفعالة في غذاء الحيوانات من تركيب أول غذاء طبيعي لها أعنى لبن أمهاتها .

نتشابه جميع الحيوانات في تطلُّها للمواد الآتية في غذائها :

- (١) مركبات عضوية أزوتية — بروتيدات .
- (٢) مركبات غنية في الكربون وغير أزوتية — الأدهان أو الكربوايدرات .
- (٣) مركبات فلزية — لا سيما الجير والحديد والبوتاسيوم والصوديوم والفسفات والكبريتات وغيرها .

زيادة عما ذكر تحتوى جميع ضروب الغذاء بالتقريب على قليل أو كثير من المادة الخشبية أو الليفية التي تعرف في العادة باسم "الوف" .

لقد سبق ذكر تركيب معظم المواد التي ينتفع بها كغذاء في الباب السابع ومع ذلك نرى من المفيد أن نذكر شرحا بسيطا لمعاني العبارات التي استعملت عند ذكر تركيب الغذاء .

إن الطريقة المتبعة في تبين نتائج تحليل نوع من الغذاء أن نذكر مقادير ما يحتوى عليه من المواد الآتية :

الرطوبة	المستخرج عديم — ز
الرماد	البروتين
الوف	الدهن

فيقصد "بالرطوبة" الفقد الذي يحصل في مادة من الغذاء متى سخنت في "حمام بخارى" لدرجة الثبات ، ويجوز اعتبار كل هذا الفقد من الماء بدون كبير خطأ ، ولو أن المادة تفقد بالتسخين المركبات المتطايرة الأخرى . وإنما قد يحصل خطأ حقيق من تأكسد بعض محتويات المادة لولا يعمل التسخين — كما يعمل أحيانا — في تيار من الايدروجين أو الأزوت لأن بعض الزيوت ، مثل زيت بزر الكان ، تمتص كمية كبيرة من الأوكسيجين إذا سخن في الهواء .

ويقصد "بالرماد" كل ما يبقى بعد تسخين المادة في الهواء لدرجة الاحمرار وبعد اختفاء كل أجزاء الكربون السوداء وليس من الضروري أن تحتوى هذه البقية على المركبات الفلزية في نفس الصورة التي كانت عليها في مادة الغذاء ، بل الحقيقة التي تحصل في الغالب أن محتويات الغذاء المختلفة تبقى في حالة مخالفة لما كانت عليها فمثلا يبقى غالبا البوتاسيوم والكلسيوم في الرماد في صورة كربونات مع أنهما يوجدان في النبات ، ولا ريب ، في صورة أملاح عضوية (كالتفاحات والأوكسالات) أما الكبريتات التي توجد في الرماد فانها تنتج غالبا من الكبريت الذي يوجد في الزلايات .

ويعين "الوف" بطريقة اجتهدانية بأن يفلى جزء موزون من المادة في حامض الكبريتيك المخفف ثم في محلول الصودا الكاوية فلا يقاوم هذه المزاولة من المادة العضوية يقال له "لوف" وهو يتركب بوجه عام من مادة خشبية ، ولا شك في أن الخبرة تدعو لاعتباره في بعض الأحيان مقياسا للمادة التي تقاوم عملية الهضم لو تغذى به حيوان ما .

"المستخرج عديم — ز" أو الكربوايدرات القابلة للذوبان — تبين دائما بالفرق أى بطرح مجموع كل المواد الأخرى من ١٠٠ ثم يعتبر الباقي الذي يحتوى على جميع الغلات التي وقعت في المواد الأخرى ، كأنه متركب من النشاء والسكر والكربوايدرات الأخرى ، وهذا عمل لا يقنع في حقيقته غير أنه الطريق المتبع الآن في تبين نتائج التحليلات .

“البروتين” — يعين مقداره بضرب النسبة المئوية لمجموع الأزوت الموجود في ٦,٢٥ ، وذلك لافتراض أن جميع الأزوت موجود على حالة زلايات وأن هذه تحتوى على ١٦٪ من الأزوت ، وعلى العموم فإن هذين الافتراضين مضللان لأن كثيرا من مواد الغذاء تحتوى على جزء كبير من أزوتها في صورة أميدات وهذه أقل نفعا من الزلايات في التغذية (أنظر الباب الخامس) ومع ذلك فقد أصبحوا يفرقون في التحليلات الحديثة بين الزلايات والأميدات .

“الدهن” — أو كما يسمى أحيانا بحق “مستخرج الأثير” وهو كما يستدل من اسمه الأخير الجزء القابل للذوبان من المادة في الأثير — ويحتوى هذا المستخرج على الدهن الحلقى أو الزيت وخضرة الأوراق (الكلوروفيل) ومواد التلوين الأخرى وأجسام راتينية .

نتوقف قيمة الغذاء من جهة على تركيبه ومن جهة أخرى على مرأته وقابليته للهضم — وتعرف “قابليته للهضم” بالتجربة في الحيوانات كأن تغذى بعض الحيوانات بمقادير موزونة من الغذاء ويحافظ على هذه الحيوانات لمدة كبيرة بطريقة يسهل معها جمع وتحليل البراز وهذه الكيفية يمكن تقدير نسبة ما يهضم من كل مائة جزء (بالوزن) من مواد الغذاء التي أعطيت للحيوان وتعرف هذه النسبة “بمعامل الهضم” الذى يختلف باختلاف نوع الحيوان بل باختلاف أفراد نفس النوع .

ومع ذلك فإن قابلية أى مادة من مواد الغذاء للهضم بالمعنى السابق لا تدل على سهولة أو سرعة “تمثيلها” ولا تدل على قوة تأثيرها في صحة الحيوانات التي تتغذى عليها ولا على ارتياح الحيوانات إليها .

تختلف الحيوانات في مقدرتها على هضم أى غذاء أو أية مادة من مواد الغذاء التي تعطى لها . فالحيوانات المجترة — مثلا — أقدر على هضم العلف الجريم من الخنازير والخيول حيث أنها تقدر على تكرير المضغ وإجادة .

سنذكر في الجدول الآتى “معامل الهضم المتوسط” لمحتويات الأغذية المختلفة طبقا لما ظهر من تجارب أمريكا وألمانيا . ولا يغيب عن ذهنك أن هذه الأرقام غير مقطوع بصحتها حيث أنها عرضة للاختلافات الناتجة من وجود فروق في : (١) الغذاء ، (٢) أوفى الحيوانات التي تتغذى عليه .

معامل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوهيدرات	الدهن	الليف	مجموع المادة الجافة
١ — في حالة الحيوانات المجترة					
الذرة الشامية	٧٦	٩٣	٨٦	٥٨	٩١
جلوتين العليق	٨٩	٩٣	٩٣	—	٨٨
» التغذية	٨٥	٨٧	٨٣	٧٢	٨٤
نخالة القمح	٧٩	٦٩	٦٨	٢٢	٦١
كسرة القمح	٨٢	٨٥	٨٥	٣٦	٧٩
شيلم العليق	٨٤	٩٢	٦٤	—	٨٧
الشعير	٧٠	٩٢	٨٩	٥٠	٨٦
هامد البقل	٨٠	٦٩	١٠٠	٣٤	٦٧
حبوب الخمرين (المبلولة)	٧٣	٦٢	٨٦	٤٠	٦٣
» » (الجافة)	٧٩	٥٩	٩١	٥٣	٦٢
الشوفان	٧٨	٧٦	٨٣	٢٠	٧٠
أرز العليق	٦٣	٨٦	٨٥	٢٦	٧٥
بزر الكتان	٩١	٥٥	٨٦	٦١	٧٧
زيت بزر الكتان (غنى في الزيت)*	٨٩	٧٨	٨٩	٥٧	٧٩
» » (فقير في الزيت)*	٨٥	٨٤	٩٣	٧٤	٨٠
بزر القطن	٦٨	٥٠	٨٧	٧٦	٦٦
كسب القطن (المقشور)...	٨٨	٦٤	٩٣	٣٢	٧٦

* هكذا ورد في الأصل — المترجمان .

(تابع) معامِل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوهيدرات	الدهن	الليف	مجموع المادة الجافة
كسب القطن (غير المقشور) ...	٦٢	٥٤	٨٥	٤٦	٥٥
بسلة العليق ...	٨٣	٧٣	٨٥	—	٧٩
وديس المروج ...	٥٧	٦٤	٥٣	٦٠	٦١
» تيموثي ...	٤٨	٦٣	٥٧	٥٢	٥٧
» البرسيم الأحمر ...	٦٢	٦٩	٦٢	٤٩	٦١
» برسيم السويد ...	٦٦	٧١	٥٠	٥٣	٦٢
» البرسيم الأبيض ...	٧٣	٧٠	٥١	٦١	٦٦
» » الحجازي ...	٧٤	٦٦	٣٩	٤٣	٦٠
» جلبان الحية ...	٧٠	٧٤	٦٦	٣٦	٦٢
تبين القمح ...	١١	٣٨	٣١	٥٢	٤٣
» الشيلم ...	٢١	٣٧	٣٢	٦٠	٤٦
» الشوفان ...	٣٠	٤٤	٣٣	٥٤	٤٨
» الشعير ...	٢٠	٥٤	٤٢	٥٦	٥٣
حشيشة المرعى الخضراء ...	٧٠	٧٣	٦٣	٧٦	٧١
» تيموثي الخضراء ...	٥٠	٦٤	٤٧	٥٢	٥٨
الشوفان الأخضر (المزهر) ...	٧٥	٦٣	٧٠	٦٠	٦٤
البرسيم الأحمر (الأخضر) ...	٦٧	٧٨	٦٥	٥٣	٦٦
» القرمزي (الأخضر) ...	٧٧	٧٤	٦٦	٥٦	٦٩
» الحجازي (الأخضر) ...	٨١	٧٦	٥٢	٤٥	٦٧
البطاطس ...	٦١	٩٠	—	—	٨٥
بنجر المساشية ...	٧٧	٩٦	—	—	٨٨
اللفت ...	٩٠	٩٧	٩٨	١٠٠	٩٣
لفت السويد ...	٨٠	٩٥	٨٤	٧٤	٨٧
لبن البقر ...	٩٤	٩٨	١٠٠	—	٩٨

(تابع) ١ — في حالة الحيوانات المجترة

(تابع) معامِل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوهيدرات	الدهن	الليف	مجموع المادة الجافة
ذرة العليق الشامية ...	٨٦	٩٥	٧٦	٤٠	٩٢
بسلة العليق ...	٨٩	٩٥	٥٠	٧٨	٩٠
شعير » ...	٧٦	٩٠	٦٥	١٥	٨٢
قمح » ...	٧٠	٧٤	٦٠	٣٠	٧٢
نخالة القمح ...	٧٥	٦٦	٧٢	٣٤	٦١
كسرة » ...	٧٣	٨٧	—	٣٧	٧٧
بطاطس ...	٧٣	٩٨	—	٥٥	٩٣
الدم المجفف ...	٧٢	٩٢	—	—	٧٢
لحم العليق ...	٩٧	—	٨٧	—	٩٢
اللبن الرائب ...	٩٦	٩٩	٩٥	—	٩٥

٢ — في حالة الخنازير

وبالجمع بين هذه النتائج وبين جدول تركيب مواد الغذاء يمكن إيجاد جدول جامع لما تحتوي عليه الأغذية المختلفة من المواد القابلة للهضم ولو أنه لا يلزم من ذلك أن يكون مطابقا للواقع في أي مثيل من الأمثال إلا أنها دليل مفيد في إبراز صور لعلاقات الحيوانات والبيان الآتي هو ذلك الجدول المستخرج من نتائج تجارب أمريكا وألمانيا ولقد أضيف إليه مقادير المواد المخصصة الموجودة في الأغذية المختلفة لتساعد في تقدير القيمة السادية الموجودة في الغذاء.

لا يوجد في "البروتين القابل للهضم" المذكور في الجدول السابق الجزء فقط من الزلايلات الحقة . أما في الكسب والحبوب الخ فنسبة الزلايلات الحقة الى مجموع البروتين كبيرة . وأما في الحشائش — ولا سيما في الجذور — فصغيرة جدا . ففي الكسب والبسلة والفول والقمح والشعير والشوفان والذرة

وتمهيدا للوصول الى هذه النسبة يلزم اتخاذ نوع معين من الكربوايدرات لتوضيح "المواد غير الزلالية" والنشا هو المادة التي تختار دائما لهذه الغاية ولكي يتيسر وضع الدهن والكربوايدرات الأخرى تحت كلمة "نشاء" يجب أن نحصل على مايساوى قوى الحرارة الناتجة من هذه المواد الغذائية الأخرى . ولقد حصلوا على ذلك :

(١) يحرق أجزاء موزونة من المواد المختلفة في مقاييس الأجة "كالوريمترات"
(٢) يعمل تجارب مباشرة في الحيوانات التي توضع في مقاييس أجة التنفس
الفسحة وتغذى بأوزان معلومة من مواد الغذاء المختلفة .

ومن متوسط عدة تجارب يصح أن نقول بأن كل مائة جزء من الدهن تخرج من الحرارة بقدر ما يخرج منه ٢٣٠ جزءا من السكر أو النشاء أو الخلووز أو البروتين .

حيثئذ لو أردنا ذكر النسبة المئوية لمجموع مواد الغذاء غير الزلالية في صورة "نشاء" لكان من الواجب أن نضرب النسبة المئوية للدهن في ٢,٣ ثم نضيف إلى حاصل الضرب النسبة المئوية للكربوايدرات القابلة للذوبان وبناء على ذلك تصبح النسبة الزلالية .

الزلاقيات

أنواع الكربوهيدرات + (الدهن $\times 2,3$)

ولا يؤخذ لذلك في جميع الأحوال الا محتويات الغذاء القابلة للهضم. ولنفرض مثلاً أننا أردنا تقدير النسبة الزلالية — أو النسبة القائمة كما تسمى أحياناً — في وديس البرسيم الأحمر ومن الجدول يتضح أن المواد القابلة للهضم فيه هي ما يأتي :

النسبة المئوية

بروتین ۶,۸

کریا و ابدیات ۳۵,۸

دهن ۱,۷

(تابع) محتويات الأغذية المختلفة القابلة للهضم المخصصة

النسبة المئوية للمحتويات المخصصة			النسبة المئوية للمحتويات القابلة للضم			النسبة المئوية إلى المجموع	الغذاء
الأوزن	حاصل النسبة المئوية	النسبة	حاصل النسبة	النسبة	النسبة		
٢٠٥	٤٠	٣١	٢٢	٤٩	١٠٥	٩٠٤	وديس البرسيم القرمزي
٢١٩	٥١	٦٨	٢٢	٩٦	١١	٩١٦	» » الحجازي
—	—	—	١	٣٥	٢	٢٨	غمير البرسيم ...
—	—	—	١٩	٨٥	٣	٢٧٥	» » الحجازي ...
—	—	—	١٦	٣٤	١٩	٣٢	» الحشائش ...
٢٢٨	١١	٣٧	٧	١٣	٩	٢٠٩	» الذرة الشامية ...
٣٢	١٢	٤٦	١	٦٣	٩	٢١١	البطاطس ...
١٩	٩	٣٨	١	٥٤	١١	٩١	شجر الماشية ...
١٨	١٠	٣٩	٢	٧٢	١٠	٩٥	اللفت ...
١٩	١٢	٤٩	٢	٨١	١	١١٤	» السويدي ...
١٥	٩	٥١	٢	٧٨	٨	١١٤	الجزر ...
١٨	٢٠	٤٤	٢	١١٢	١٦	١١٧	» الأبيض ...
٢٦	١٤	٤٧	٢	١٦٨	٢	٢٠	الخرشوف ...
٣٨	١١	٤٣	٤	٨٢	١٨	١٥٣	الكرنب ...
٣٨	٢٥	٥٩	٣	٩٨	١٥	٢٠	السرجهولا (Spergula)
٤٢	١١	٧٥	٢	٤٦	١٤	١١٦	الأجبار الشائك ...
—	—	—	١٧	٣٤٤	٢١	٤٤٧	بزر البيلوط (الحديث) ...
٤٥	١٥	٣٦	٢	٨١	١٥	١٤	الساجم ...
١٣٥٠	٣٥	٧٧	٢٥	—	٥٢٣	٩١٥	الدم المحفف ...
٥٣	١٩	١٨	٣٧	٤٩	٣٦	١٢٨	لبن البقرات ...
٥٦	٢٠	١٩	٣	٥٢	٢٩	٩٤	» القز ...
٤٨	١٧	١٦	١	٤	٣٩	٩٩	» الخض ...
١٥	١٤	١٨	٣	٤٧	٨	٦٦	مصل اللبن ...

النسبة الزلائية — لقد ظهر بالعمل أنه يمكن تنويع غذاء الحيوان تنوعا كبيرا بدون أن يلحقه أى ضرر فى صحته على شريطة أن تكون نسبة المواد الزلائية لغير الزلائية فى الغذاء محفوظة فى دائرة معينة .

ومنها تكون النسبة الزلائية *

$$\frac{1}{0.84} = \frac{68}{3971} = \frac{68}{391 + 358} = \frac{68}{(23 \times 17) + 358}$$

$$1 : 0.84$$

وللا سباب التي سبق ذكرها اذا لم يحصل تمييز في التحليلات بين الزلايات الحقيقية والأميدات فان النسبة الزلائية التي تحسب على اعتبار أنها بروتين — (أى النسبة المثوية للأزوت $\times 6.25$) — قد تخدعنا كثيرا في أحوال مخصوصة مثل الجذور والحشائش والغمير. وإذا أريد اعتبار الأميدات الموجودة فأحسن طريق وأرجح أن تدرج مع المواد غير الزلائية وتعتبر كأنها مساوية لنصف وزنها من النشاء — ومما يحير كثيرا حساب النسبة الزلائية لعليقة مركبة من عدة أغذية فلو أريد مثلا حساب النسبة الزلائية في عليقة مركبة من المخالوط الآتى :

تبن شوفان...	...	...	...	...	١٠ رطل انجليزي
فول	...	...	...	...	٢ »
نخالة	...	...	...	...	٢ »

فأوجد أولا مجموع البروتين القابل للهضم :

$$\begin{aligned} \text{فنى تبن الشوفان} &= \frac{1}{100} \times 1.2 \dots \dots \dots 0.12 \\ \text{وفى الفول} &= \frac{2}{100} \times 22.4 \dots \dots \dots 0.45 \\ \text{وفى النخالة} &= \frac{2}{100} \times 12.2 \dots \dots \dots 0.24 \end{aligned}$$

ثم أوجد الكربوايدرات :

$$\begin{aligned} \text{فنى تبن الشوفان} &= \frac{1}{100} \times 36.6 \dots \dots \dots 3.86 \\ \text{وفى الفول} &= \frac{2}{100} \times 49.3 \dots \dots \dots 0.99 \\ \text{وفى النخالة} &= \frac{2}{100} \times 39.2 \dots \dots \dots 0.78 \end{aligned}$$

* من الحق إدخال اللوف القابل للهضم في الحساب واعتباره كأنه مساو في قيمته للنشاء لأن مكانته في حاصلات التلف لا تترك اذا أدخل في الحساب فانه يجعل النسبة الزلائية "أوسع" من قبل فنصبح في المثل المذكور نيجو ١ : ٧.٧ .

ثم أوجد الدهن :

$$\begin{aligned} \text{فنى تبن الشوفان} &= \frac{1}{100} \times 0.8 \dots \dots \dots 0.008 \\ \text{وفى الفول} &= \frac{2}{100} \times 1.2 \dots \dots \dots 0.02 \\ \text{وفى النخالة} &= \frac{2}{100} \times 2.7 \dots \dots \dots 0.054 \end{aligned}$$

١٥.٠ من الدهن $\times 2.3 = 0.34$ من الكربوايدرات

$$\begin{array}{r} 0.63 \\ 0.97 \\ \hline \text{مجموع الكربوايدرات} \end{array}$$

النسبة الزلائية تساوى $81 : 0.97$

$$= 1 : 7.37$$

نتوقف النسبة الزلائية في أوفق عليقة لغذاء الحيوانات على نوع الحيوان والحالة التي عليها يعيش وقد وضعت النسبة الزلائية الآتية باعتبار أنها وفق الأحوال المختلفة :

فلاحيوانات الصغيرة جداً يجب أن تكون النسبة الزلائية في الغذاء حوالى ١ : ٤ وللثيران غير الشغالة (التي في راحة) ١ : ١١ وللثيران التي تشتغل شغلا متوسطا ١ : ٨.٧ « » « » ثقيل « » « » ثقيل ١ : ٧ وللخيل التي تشتغل شغلا متوسطا ١ : ٧ « » « » ثقيل ١ : ٥.٥ وللبقر الحلوب ١ : ٥ وللغنم الذى ينتج صوفا ١ : ٨ ولماشية أو غنم أو خنازير التسمين ١ : ٥.٥ من المحتمل أنهم كانوا في ماضى الأيام يعلقون آمالا كبيرة على النسبة الزلائية في العليقات لا سيما في حالة تسمين الحيوانات .

ولو اعتبرت المواد الزلائية الحقيقية فقط لكان من الاقتصاد أن تكون النسبة الزلائية في عليقات التسمين أوسع بكثير مما أوصى باستعمالها سابقا في هذا الباب فقد ظهر من دراسة كثير من تجارب الأغذية أن الزيادة في حيوان التسمين تناسب مع مقدار المواد غير الزلائية القابلة للهضم التي يتغذى عليها الحيوان على شريطة أن يقدم له ما يكفيه من البروتين — وهو أقل بكثير مما كان يظن أنه ضروري . وقد تؤدي إذا ع هذه الحقيقة في الجمهور لوفركير في مصروفات التسمين لأن البروتينات تستدعى مصروفا أكثر مما تستدعيه مواد الغذاء الأخرى .

قيمة حرارة الأغذية أو القيمة الحرارية للأغذية — تحتوي الأغذية التي تقدم للحيوانات على مادة أزوتية كافية لتجديد ما يبد من النسيج العضلي وغيره وكذا لحفظ صحة الحيوان . فان تغذى عليها الحيوان بقصد الانتفاع بالحرارة التي تنتج منها تصبح فوائدها محدودة بمقدار قوتها الآلية (الميكانيكية) ومقدار الحرارة الذي يتولد من حرق جزء بالوزن من أنواع محتويات الأغذية الثلاثة يعبر عنه بمقدار أجزاء الماء (بالوزن أيضا) التي قد رفعتها هذه الحرارة درجة مئوية واحدة . وهذه الكيفية وجد أن :

الدهن	٩٣٠٠	...	...	...	...	...	...	...	...
والبروتين	٤١٠٠	...	...	...	...	...	...	...	...
والنشاء	٤١٠٠	...	...	...	...	...	...	...	...
والأميدات (مثل الهيلونين)	٣٥٠٠	...	...	...	...	...	...	...	...

فاذا أريد تقدير قوة الحرارة المتولدة من غذاء فيجب أن تضرب مقادير محتويات الغذاء القابلة للهضم التي يحتوي عليها جزء واحد بالوزن (×) فيما يقابلها من مقدار حرارة احتراقها . ومجموع حواصل الضرب يعطى قوة الحرارة المتولدة من الغذاء عند ما يتغذى عليه الحيوان — وبعبارة أخرى — يعطى كمية الماء التي قد ترتفع حرارتها درجة مئوية واحدة بواسطة الحرارة التي

تنبعث من جزء واحد بالوزن من الغذاء الذي يتناوله الحيوان . ولنفرض مثلا أننا أردنا أن نحسب مقدار الحرارة المتولدة من الشوفان .

جزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوي على ٠,٠٩٢ من البروتين القابل للهضم في الجزء .

و جزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوي على ٠,٤٧٣ من الكربوهيدرات القابلة للهضم في الجزء .

و جزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوي على ٠,٠٤٢ من الدهن القابل للهضم في الجزء .

$$\left. \begin{aligned} ٣٧٧,٢ &= ٤١٠٠ \times ٠,٠٩٢ \\ ١٩٣٩,٠ &= ٤١٠٠ \times ٠,٤٧٣ \\ ٣٩٠,٦ &= ٩٣٠٠ \times ٠,٠٤٢ \end{aligned} \right\} \text{ لنضربها فيما يقابلها من حرارة الاحتراق}$$

∴ تكون قوة الحرارة المتولدة من الشوفان ... ٣٧٠٦,٨ ...
والتقدير بهذه الكيفية يظهر اختلافا عظيما في قوى الحرارة المتولدة من أنواع الغذاء . فمثلا في الذرة الشامية ما يقرب من ٣٥٠٠ في حين أنها تتخط في الجذور انحطاطا كبيرا إذ في اللفت ما يقرب من ٣٠٠
ينتفع أى حيوان بالغذاء في ثلاثة وجوه جديدة بالذكر :

- (١) تنشيط النمو والازدياد .
- (٢) إصلاح وتجديد النسيج .
- (٣) الأمداد بالحرارة والقوة .

ومقدار ما ينتفع به في هذه الوجوه الثلاث يختلف كثيرا باختلاف الحيوان ففي الحيوانات الصغيرة والنامية وكذا في حيوانات التسمين المادئة تجد أن الأولى تستهلك من مجموع الغذاء مقدارا أكبر مما تستهلكه الحيوانات البالغة التي تستغل شغلا شاقا . وحيث تجد أن الكمية المناسبة من الغذاء الذي يعطى للحيوان تختلف كثيرا باختلاف الأحوال .

منذ سنة ١٨٦٤ وضع الأستاذ وولف معدلات مخصصة للتغذية ولقد انتفع بها كثيرا — بعد تحويلها — في عمل العليقات . وتجنبنا للوقوع تحت تأثير حجم الحيوان جعلت المقادير التي تعطى يوميا من محتويات الأغذية المختلفة باعتبار كل ألف رطل من وزن الحيوانات .

معدلات التغذية بحسب وضع وولف (Wolff)

(وهي لكل يوم باعتبار ألف رطل بالوزن من الحيوانات الحية)

الحيوانات	مجموع المادة العضوية	الاطعمة القابلة للهضم			قيمة الوقود التقريبية بالرطل من ماء رفعت حرارته درجة واحدة مئوية (°م)
		البروتين	الكربوهيدرات	الدهن	
	بالرطل	بالرطل	بالرطل	بالرطل	
تور في راحة	١٧٥٠	٠٧	٨٥٠	٠١٥	٣٧٠٠٠
تور يشتغل شغلا متوسطا	٢٤٠٠	١٦	١١٣	٠٣٠	٥٣٥٠٠
» » » ثقيل	٢٦٠٠	٢٤	١٣٢	٠٥٠	٦٨٥٠٠
حصان » متوسطا	٢٢٥٠	١٨	١١٢	٠٦٠	٥٩٠٠٠
» » » ثقيل	٢٥٥٠	٢٨	١٣٤	٠٨٠	٧٤٠٠٠
بقرة حلب	٢٤٠٠	٢٥	١٢٥	٠٤٠	٦٥٠٠٠
غنم للصوف الخشن ...	٢٠٠٠	١٢	١٠٣	٠٢٠	٤٩٠٠٠
» » الناعم ...	٢٢٥٠	١٥	١١٤	٠٢٥	٥٥٠٠٠
"ماشية التسمين"					
في المدة الأولى	٢٧٠٠	٢٥	١٥٠	٠٥٠	٧٦٠٠٠
» الثانية	٢٦٠٠	٣٠	١٤٨	٠٧٠	٧٩٠٠٠
» الثالثة	٢٥٠٠	٢٧	١٤٨	٠٦٠	٧٧٠٠٠
"غنم التسمين"					
في المدة الأولى	٢٦٠٠	٣٠	١٥٢	٠٥٠	٧٩٠٠٠
» الثانية	٢٥٠٠	٣٥	١٤٤	٠٦٠	٧٩٠٠٠
"خنزير التسمين"					
في المدة الأولى	٣٦٠٠	٥٠	٢٧٥	٢٧٥	١٣٣٠٠
» الثانية	٣١٠٠	٤٠	٢٤٠	٢٤٠	١١٥٠٠
» الثالثة	٢٣٠٠	٢٧	١٧٥	١٧٥	٨٢٥٠٠

في حالة البقرة الحلوب يجب أن تختلف العليقة باختلاف ما تدره من اللبن ، أو بعبارة أصح ، باختلاف مقدار المواد الخامدة الموجودة في اللبن ، وبحسب رأى لمان (Lehmann) يجب تغيير عليقة البقرة تبعاً للجدول الآتي :

النسبة الزلالية	مقدار حرارة الوقود ، أعنى كلوجرامات من الماء مرتفعة درجة واحدة مئوية	مواد الغذاء القابلة للهضم			لبن كل بقرة يوميا (معدل لمان لكل ألف رطل من البقرة الحلي بالوزن)
		بروتين	دهن	بالرطل	
٦٧:١	٢٢٨٥٠	١٠	٠٣	١٦	٢٥
٦٠:١	٢٥٨٥٠	١١	٠٤	٢٠	٢٧
٥٧:١	٣٠٩٥٠	١٣	٠٥	٢٥	٢٩
٤٥:١	٣٣٧٠٠	١٣	٠٨	٣٣	٣٢

توجد نقطة أخرى عظيمة الشأن بالنسبة للأغذية وهي اعطاء الحيوان بطلباته الكافية من المادة الفلزية ، لاسيما الجير والفسفات ، لان الحيوانات الصغيرة — بوجه خاص — عرضة للأذى في نموها إذا لم يكن غذاؤها محتويا على هذه المركبات . ومن محاسن الصدف أن كثيرا من الأغذية المركزة — مثل الكسب — التي تعظم قيمتها لكثرة ما فيها من أزوت ودهن — تحتوي أيضا على الكثير من مركبات الرماد . وانما أردنا الأغذية من هذه الوجهة الذرة الشامية والأرز .

ظهر من المباحث الحديثة أن لنسبة المواد القاعدية الى الأصول الحامضية في رماد الغذاء شأنا عظيما . ففي الحبوب مثلا مقدار القواعد (الجير والمغنيسيا) صغير بالنسبة لمقدار حامض الفسفوريك ومن هنا انفتح باب للقول بأن الغذاء من محض الحبوب غير صالح للخليل وغيرها بل قد يفضي الى بعض أمراض في العظام . وبدراسة تركيب عظام حيوانات مصابة ببعض أمراض العظام توصل المؤلف الى القول بأن طعام الحيوانات يجب أن يحتوى — على الأقل — من الجير بقدر خامس أو أكسيد الفسفور والا اضطربت التغذية المناسبة للعظام .

يبين الجدول الآتي نسبة الجير الى الواحد من خامس أو أكسيد الفسفور في بعض الأغذية .

البزور

ذرة الكفار	٠,٠٢	الشوفان	٠,١٦
القمح	٠,٠٧	الشعير	٠,٠٦
الذرة الشامية	٠,٠٤		

الجلذور

بطاطس	٠,١٥	لفت	٠,٨٣
-------	------	-----	------

العلف

نبات القمح برقته	٠,٦٦	وديس المروج الانجليزية	٢,٢٧
نبات الشوفان برقته	٠,٧٧	كرب	٢,٢٤
وديس من البوير	٠,٩٤	وديس البرسيم الأحمر	٣,٦٠
وديس حشيشة ناتال الزرقاء	١,٦٨	وديس البرسيم المجازى	٤,٧٨

فن ذلك نجد أن بزور جميع النباتات فقيرة في الجير وغنية في خامس أو أكسيد الفسفور بمقارنتها بأوراق النباتات، في حين أن النبات برقته — في حالة الحبوب — يحوى من خامس أو أكسيد الفسفور أكثر بكثير مما يحوى من الجير.

لقد تحققوا من زمن طويل ضرورة أن يكون الطعام غنيا من محتويات الرماد لعلاقتها بتكوين العظام. وانما لم يعرفوا في ذلك الوقت أن الضرورى من هذه الحقيقة هو نسبة الجير الى حامض الفسفوريك بدليل أنهم ينظرون الى النخالة في كل مكان كأنها غنية في مواد تكوين العظام مع أنها من الوجهة التي قررناها سابقا لا تصلح بالمرّة لانماء العظام حيث قد أظهر التحليل أنها تحتوى على خامس أو أكسيد الفسفور بنحو ٣,٣٪ من وزنها الجاف ولا يوجد فيها غير ٣,٠٪ من الجير أى فيها بنحو ٠,٩٪ من الجير بالنسبة للواحد من خامس

أو أكسيد الفسفور، ولقد أظهرت الخبرة العملية أن الحيوانات التي تُغذى بكثرة على النخالة عرضة لمرض غريب في العظام يدعى "مرض خيل الطحّانين" أو "كساح النخالة" وفي عقيدة المؤلف أن تغذية الخيل والبغال على طعام لا يتركب الا من وديس الشوفان أو وديس الشوفان والذرة الشامية، أى على عليقة يزيد فيها خامس أو أكسيد الفسفور على الجير زيادة عظيمة، هى السبب الجوهرى في انتشار مرض العظام في جهات كثيرة من جنوب أفريقيا. وهذا المرض هو المعروف "بممش العظام".

وهناك عمل آخر تقوم به محتويات رماد الغذاء وهو تزويد الحيوانات بما تطلبه من بعض المواد اللازمة لافراز العصارات الهاضمة المختلفة فتلا يلزم الكلورين لانخراج حامض الكلور يدريك في العصارة المعدية وتلزم مركبات البوتاسيوم لتكون في اللعاب والعصير المعدى والانقراوات الأخرى ففى بعض الممالك لا توجد هذه المواد في الغذاء الطبيعى المستعمل هناك. ومن الواجب اذاً للحفاظ على صحة الحيوانات أن تقدّم اليها هذه المواد في صورة "اللحوقات" التي تتركب في العادة من ملح الطعام خاصة وقليل من الكبريت غالباً وبعض مركبات الحديد أحياناً مثل كبريتات الحديدوز.

ولقد ظهر أيضاً أنه من الضرورى تغذية الحيوانات الصغيرة بكمية مخصوصة من غذاء جريم. لأنها تنمو متى حصرت تغذيتها في الأطعمة المركزة الغنية المحتوية على كل ما يكفيها من المواد الضرورية.

يظهر أن نسبة الماء للغذاء الجاف الذى تحتاج اليه الحيوانات تبلغ أكبر ما يمكن في الماشية وأصغر ما يمكن في الغنم. أما الخيل فتوسطه بينهما في طلباتها — ولقد قيل أن نسبة الماء للغذاء الجاف في حالة الغنم نحو ١ : ٢ وفى حالة الماشية نحو ٤ : ١. ولكن اذا نظرنا الى الجلذور التي تحتوى على ماء أكثر من هذه النسبة لوجدنا — من الوجهة الاقتصادية — أن نضيف الى مثل هذا الغذاء كمية من غذاء جاف كالكسب أو أى مادة عليق أخرى.

ستجد في العمل أنك لو اعتبرت الوحدة من مجموع الكربوايدرات بشلن واحد ومن مجموع الدهن والبروتين بشلنين ونصف شلن ثم حسبت قيمة الطن على هذه القاعدة لوجدت النتيجة قريبة من الصواب .

”القيمة السمادية للأغذية“ أو ”قيمة سماد الأغذية“ — هناك عامل آخر عظيم الشأن في تقدير قيمة الأغذية وهو تأثيرها في إيسار براز الحيوانات — التي تتغذى عليها — من مواد السماد عظيمة القيمة — أى من الأزوت والفسفات والپوتاس .

ان كثيرا من الأغذية الغنية في الأزوت غنية أيضا في الفسفات والپوتاس فالكسب مثلا له تأثير ظاهر في سماد الحيوانات التي تتغذى عليه لا سيما اذا كانت الحيوانات غير ملبنة أو غير أخذة في النمو السريع . ومع ذلك لا يستبقى الحيوان لبناء الأنسجة الجديدة الا مقدارا قابلا للاختلاف — من الأزوت . ومقدارا أقل من هذا من الفسفات . ولا يستبقى في الحقيقة شيئا من الپوتاس . وما يبقى بعد ذلك يخرج مع البراز .

لقد علقوا أهمية عظمى على قيمة سماد الأغذية التي تستهلك في المزرعة . ولهم الحق في ذلك . غير أنه يحسن بالزارع أن يتذكر أنه يمكنه أن يشتري الأزوت المتحد — في هيئة أملاح الأمونيوم أو الأزوتات — بثمن أرخص في الغالب مما يشتري به الأزوت المتحد في هيئة كسب أو أى غذاء مركز آخر .

لقد قام لاوس وجلبرت بعمل تجارب دقيقة على القيمة السمادية في الأغذية المعتادة حينما تتغذى عليها ثيران وغنم التسمين . ولقد أوجد فولكر (Voelcker & Hall) جدولا متقحا جامعا لتأثير لاوس وجلبرت . ومن المفروض في هذا الجدول أن نصف الأزوت وثلاثة أرباع حامض الفسفوريك وجميع الپوتاس تخرج في البراز . ومن المفروض فيه أيضا أن وحدة الأزوت في الطن تساوى ١٢ شلنا ووحدة حامض الفسفوريك تساوى ٣ شلنات ووحدة الپوتاس تساوى ٤ شلنات .

أما في حالة الخيل فقد ظهر في فرنسا أن نسبة الماء للمادة الجافة نحو ٢,١ : ١ متى كانت في راحة ٦ نحو ٣,٦ : ١ متى كانت في شغل — وأما في حالة ثيران التسمين فقد ظهر أن نسبة الماء من ١,٦ — ٣,٤ من الأبطال لكل رطل من المادة الجافة ولا يشرب الحيوان أكبر هاتين الكميتين الا اذا كان غذاؤه في أكبر يسرة من البروتين — أما البقر فيشرب في العادة من ٨ الى ١٠ جالونات من الماء يوميا — ويقل شربه كثيرا عن ذلك في حالة تغذيته بالحدود .

القيمة النقدية لمحتويات الأغذية — من المستحسن — في حالة الامكان — أن تتخذ طريقا مشابها للطريقة التي اتبعت في تقويم الأسمدة وهي تقويم أصناف الأغذية بحسب التحليل — أى تقدر للزلايات والكربوايدرات والأدهان ”قيمة لكل وحدة“ . وبهذه الطريقة يمكن تقدير قيمة الطن . وإنما أمثال هذه الطرق لا تجدى الاجداء التام حيث لا تمكن من تقدير بعض خواص الغذاء — كالطعم والمرارة وغيرهما — إذ ان الحيوانات أكثر من النباتات عيفانا لأغذيتها .

وبتتبع أسعار الأسواق (التي هي متقلبة بحكم الضرورة) في عدد عظيم من الأغذية وصلوا لتقدير قيمة الكربوايدرات والأدهان والبروتين القابلة للهضم بنسبة ١ : ٢,٥ : ٢,٥ .

ففى انجلترا قد يقدرون قيمة وحدة الكربوايدرات القابلة للهضم في الطن بنحو ١ شلن و ٣ بنس .

وبناء على ذلك تصبح قيمة وحدة كل من الدهن والبروتين القابلين للهضم (٣ شلن ١/٢ بنس) في الطن . ومن ثم يمكن تقدير قيمة طن من الغذاء بجميع النسبتين المئويتين للدهن والبروتين القابلتين للهضم ثم يضرب مجموعهما في ٢,٥ ثم يضاف حاصل الضرب للنسبة المئوية من الكربوايدرات القابلة للهضم وبهذه الكيفية ينتج عدد ”وحدات الغذاء“ — بعد ذلك تضرب وحدات الغذاء في (١ شلن و ٣ بنس) فتنتج قيمة الطن .

تقويم الطن (كأنه سماد)

الفترة	الأغذية	الأزوت			حامض الفسفوريك			بوتاس	
		النسبة المئوية في الغذاء	قيمة الوحدة ١٢ شلن	نصف القيمة للسماد	النسبة المئوية في الغذاء	قيمة الوحدة ٣ شلنات للسماد	ثلاث أرباع القيمة للسماد	النسبة المئوية في الغذاء	النسبة المئوية في الغذاء
		بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن
٢٠	{حبوب المخمرين - المبلولة ...}	٠.٨١	٩	١١	٠.٤٢	٣	١	١١	٠.٠٥
٢١	وديس البرسيم	٢.٤٠	١٠	٢٨	٠.٥٧	٩	١	٤	١.٥٠
٢٢	وديس المروج	١.٥٠	١٨	٩	٠.٤٠	٢	١	١١	١.٦٠
٢٣	تبين القمح ...	٠.٤٥	٥	٨	٠.٢٤	٩	٧	٧	٠.٨٠
٢٤	تبين الشعير ...	٠.٤٠	١٠	٥	٠.١٨	٦	٤	٤	١.٠٠
٢٥	تبين الشوفان ...	٠.٥٠	٦	٣	٠.٢٤	٩	٧	٧	١.٠٠
٢٦	بغير الماشية ...	٠.٢٢	٨	٢	٠.٠٧	٣	٢	٢	٠.٤٠
٢٧	اللفت السويدي	٠.٢٥	٣	٦	٠.٠٦	٢	١	١	٠.٢٢
٢٨	اللفت ...	٠.١٨	٢	١	٠.٠٥	٢	١	١	٠.٣٠

القيمة المقابلة لكل طن من الغذاء المستهلك

الفترة	الأغذية	قبل السنة الماضية		قبل السنة الماضية		قبل السنة الماضية	
		بثلاث سنين	بسنين	بثلاث سنين	بسنين	بثلاث سنين	بسنين
		بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن
١	كسب القطن المقشور ...	٧	١	١٤	٢	٢٨	٥
٢	» القطن غير المقشور ...	٤	٥	٨	١٠	١٦	٩
٣	» بزر الكتان ...	٩	٧	٩	٣	١٩	٧
٤	» بزر الكتان ...	٩	٧	٧	٣	١٥	٦
٥	كسب نخيل الزيت ...	٥	١١	٤	١٠	٩	٨
٦	» جوز الهند ...	١١	٣	١٠	٧	٩	٦
٧	» السلجم ...	١	٥	٣	١٠	٦	١٢٠
٨	القول ...	١١	٣	١١	٧	١٠	٨

تقويم الطن (كأنه سماد)

الفترة	الأغذية	الأزوت			حامض الفسفوريك			بوتاس	
		النسبة المئوية في الغذاء	قيمة الوحدة ١٢ شلن	نصف القيمة للسماد	النسبة المئوية في الغذاء	قيمة الوحدة ٣ شلنات للسماد	ثلاث أرباع القيمة للسماد	النسبة المئوية في الغذاء	النسبة المئوية في الغذاء
		بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن	بنس شلن
١	{كسب القطن المقشور ...}	٦.٩٠	١٠	٨٢	٠.٤١	٥	١	٧	٢.٠٠
٢	{كسب القطن غير المقشور ...}	٣.٥٤	٦	٤٢	٠.٢١	٣	٤	٦	٢.٠٠
٣	كسب بزر الكتان	٤.٧٥	٦	٥٧	٠.٢٨	٦	٤	٦	١.٤٠
٤	بزر الكتان ...	٣.٦٠	٣	٤٣	٠.٢١	٧	٥	٦	١.٣٧
٥	كسب نخيل الزيت	٢.٥٠	٣٠	—	٠.١٥	١٠	٣	٨	٠.٥٠
٦	كسب جوز الهند	٣.٤٠	١٠	٤٠	٠.٢٠	٥	٤	٢	٢.٠٠
٧	كسب السلجم	٤.٩٠	١٠	٥٨	٠.٢٩	٥	٧	٨	١.٥٠
٨	القول ...	٤.٠٠	—	٤٨	٠.٢٤	—	٤	٦	١.٣٠
٩	البسلم ...	٣.٦٠	٢	٤٣	٠.٢١	٧	٢	١١	٠.٩٦
١٠	القمح ...	١.٨٠	٧	٢١	٠.١٠	٩	٢	٧	٠.٥٣
١١	الشعير ...	١.٦٥	١٠	١٩	٠.١١	٩	٢	٨	٠.٥٥
١٢	الشوفان ...	٢.٠٠	—	٢٤	٠.١٢	—	١	٥	٠.٥٠
١٣	الذرة الشامية	١.٧٠	٥	٢٠	٠.١٠	٢	٤	١	٠.٣٧
١٤	رز العليق ...	١.٩٠	١٠	٢٢	٠.١١	٥	٤	١	٠.٣٧
١٥	قرون الخروب	١.٢٠	٥	١٤	٠.٠٧	٢	١٠	١	٠.٨٠
١٦	البقل ...	١.٨٢	١٠	٢١	٠.١٠	١١	٢	١٠	٠.٦٠
١٧	حامد البقل ...	٣.٩٠	١٠	٤٦	٠.٢٣	٥	٦	٤	٢.٠٠
١٨	النخالة ...	٢.٥٠	—	٣٠	٠.١٥	—	٨	٢	١.٤٥
١٩	{حبوب المخمرين - المجففة ...}	٣.٣٠	٧	٣٩	٠.١٩	٩	٣	٨	٠.٢٠

(تابع) القيمة المقابلة لكل طن من الغذاء المستهلك

الفترة	الأغذية	قبل السنة الماضية		قبل السنة الماضية بستين		قبل السنة الماضية بسنة واحدة		السنة الماضية	
		بنس	شان	بنس	شان	بنس	شان	بنس	شان
٩	البسلة	٥	٣	١٠	٦	٨	١٣	٤	٢٧
١٠	القمح	١٠	١	٨	٣	٥	٧	١٠	١٤
١١	الشعير	٨	١	٥	٣	١٠	٦	٩	١٣
١٢	الشوفان	١١	١	١٠	٣	٨	٧	٥	١٥
١٣	الذرة الشامية	٧	١	٣	٣	٦	٦	—	١٣
١٤	رز العليق	٩	١	٦	٣	١	٧	٣	١٤
١٥	قرون الخروب	٦	١	—	٣	١	٦	٢	١٢
١٦	البقل	١٠	١	٩	٣	٧	٧	٢	١٥
١٧	هامد البقل	٥	٤	١١	٨	١١	١٧	١١	٣٥
١٨	نخالة	٧	٣	٢	٧	٥	١٤	١١	٢٨
١٩	حبوب الخمير - المجففة	—	٣	—	٦	١	١٢	٣	٢٤
٢٠	» » - المبلولة	٩	—	٦	١	—	٣	—	٦
٢١	وديس البرسيم	٨	٢	٥	٥	١٠	١٠	٩	٢١
٢٢	» المروج	—	٢	١	٤	٢	٨	٤	١٦
٢٣	تبين القمح	٩	—	٧	١	٢	٣	٥	٦
٢٤	» الشعير	١٠	—	٨	١	٤	٣	٩	٦
٢٥	» الشوفان	١١	—	١٠	١	٩	٣	٧	٧
٢٦	بنجر الماشية	٤	—	٩	—	٦	١	١	٣
٢٧	لفت السويد	٣	—	٧	—	٣	١	٦	٢
٢٨	اللفت	٣	—	٧	—	٢	١	٤	٢

الباب العاشر - اللبن

اللبن محصول زراعي كبير القيمة، وكل من اللبن والمواد التي تستخرج منه ذوات شأن عظيم في التجارة والصناعة. واللبن انفراز من غدد مخصوصة في الثدي الثديية، مهياً لتغذية الحيوان المولود حديثاً.

يختلف لبن الحيوانات المختلفة اختلافاً كبيراً في التركيب والخواص، غير أن لبن البقر أعظم الألبان شأنًا،

يمكن تقسيم محتويات اللبن إلى المواد الآتية :

ماء، سكر، دهن، رماد، زلايات

دهن اللبن — يشبه — في التركيب الكيميائي — الزيوت والأدهان الحيوانية والخضراوية التي سبق الكلام عليها في الباب الخامس، أي يتركب من مركبات الجليسريد والحوامض الدهنية، وإنما يختلف عنها في احتوائه على أصول حامضية من ذوات الوزن الجزيئي الخفيف مع الحوامض الثقيلة، كحامض الزيتيك والثريبك (الاستياريك) والنخليك وغيرها، التي توجد في الأدهان والزيوت الأخرى أما دهن الزبد (السمن) فمخلوط معقد من أملاح الجليسريد وحوامض شتى وهذا هو الحال في جميع الأدهان والزيوت الطبيعية.

تبعاً للأبحاث الحديثة تعطي المائة جرام من دهن الزبد ٩٢,٧٣ جراماً من الحوامض الدهنية المكوّنة من :

جرامات

حامض ثنائي هيدروكسي الثريبك ك_{١٨} بد_{٣٣} (١ بد_{٣١}) ... ٠,٣٨

» الزيتيك ... بد_{١٨} ك_{٣٣} بد_{٣١} ... ٤٤,٤٢

» الثريبك ... ك_{١٨} بد_{٣٥} بد_{٣١} ... ٣,٤٠

رماد اللبن — أبيض وهو يحتوى على المواد الفلزية القاعدية وعلى أملاح اللبن وعلى الكبريتات والفسفات والكربونات التى تتجبت من تأكسد مافى المواد العضوية من كبريت وفسفور وكربون ومن المعتاد أن يكون مقداره فى لبن البقر نحو ٠.٧٪.

فهو يحتوى على	٢٢ — ٢٧ ٪	من البوتاس
ويحتوى	» ١٠ — ١٢ ٪	» الصودا
»	» ١٩ — ٢٤ ٪	» الجير
»	» ١,٨ — ٣ ٪	» المغنيسيا
»	» آثار ٣ ٪	» أكسيد الحديدك
»	» ٣,٨ — ٤,٤ ٪	» ثالث أكسيد الكبريت
»	» ٢٢ — ٢٧ ٪	» خامس أكسيد الفسفور
»	» ١٣ — ١٦ ٪	» الكلورين

يستصحب الجير والنواعد الأخرى — الموجودة فى اللبن — الجبنين وحامض الليمونيك ويظهر أن المادة الأخيرة توجد ضمن محتويات لبن البقرات فأنها توجد فى المادة لغاية ٠.١ ٪. ويحتوى اللبن أيضا على غازات ذائبة نذكر منها ثانى أكسيد الكربون والأزوت وقليل من الأوكسيجين ، ولما يكون طازجا يحتوى بصفة خاصة ، على أوكسيجين وأزوت بمقدار يختلف من ١ الى ٣ ستيترات مكعبة فى كل لتر . غير أن استبقاء مدة من الزمن يدعو لأخذ الأوكسيجين فى النقص وثانى أكسيد الكربون فى الظهور ، ومن المحتمل أن يكون ذلك نتيجة اختار سكر اللبن .

لبن البقر — خواصه الطبيعية :

سائل أبيض أو أبيض مائل للصفرة معتم ذو طعم حلو ، ويختلف ثقله النوعى فى العادة من ١,٠٢٧ الى ١,٠٣٤ ولما يبرد اللبن الطازج تبيد أسريعا

ويجبل بأخذ ثقله النوعى ، ثم بعد ساعات قابلة تعاد الكرة ويؤخذ ثقله النوعى على نفس درجة الحرارة السابقة ، يلاحظ فى الكثافة ارتفاع قليل ولكنه محقق ، وقد يبلغ هذا الارتفاع فى العادة ٠.٠٠٥ . وقد عللت هذه الظاهرة المعروفة بظاهرة (رئاجل — Recknagel) تغيرات مختلفة ، فقد نسبوا ذلك لوجود فتاقيع من الهواء فى اللبن الذى عجل بتبريده وأن هذه الفتاقيع تتسرب فيما بعد بالتدريج ، وإلى تغير فى جزئيات الجبنين ، وأخيرا وهو الأكثر احتمالا من غيره الى كريات الدهن التى تكون سائلة على درجة حرارة البقرة والتى لا تتجمد فى الحال بالتبريد بل تبقى مدة من الزمن فى حالة سائلة رغم ما يقتضيه التبريد وعند ما يتجمد السائل يحصل انكماش فتتج ، من التجمد البطيء فى كريات الدهن الزيادة التدريجية فى الكثافة ، وتبلغ كثافة اللبن الدرجة القصوى عند ما يصير فى نقطة التجمد أى نحو ٠.٤ م° .

يتمدد اللبن ، عندما يسخن بنحو ٠.٠٠٢ . فى كل درجة مئوية أما حرارته النوعية فنحو ٠.٨٤٧ .

”التركيب الكيميائى“ : يختلف كثيرا بحسب السلالة والغذاء ومدة الحلاب بل وبحسب غريزة البقرة .

من نتائج آلات التحليلات ظهر فى إنجلترا أن تركيب اللبن الوسط :

ماء	٨٧,١٠
دهن	٣,٩٠
سكر	٤,٧٥
جبنين	٣,٠٠
زلال	٠,٤٠
حامض الليمونيك	٠,١٠
رماد	٠,٠٥
	١٠٠,٠٠

وبعد أربعة أو خمسة أيام من الوضع يصير كل ما يتحلب منها لبنا خالصا غير أن حبيبات اللبأ قد تبقى عادة في اللبن مدة أسبوعين من الولادة وفي أثناء الشهر الأول من الوضع يكون اللبن غنيا في الدهن ومجموع المواد الجامدة عامة ثم تأخذ هذه الأشياء في النقص أثناء الشهر الثاني، وبعد الشهر الثاني أو الثالث تأخذ نسبة الدهن في الازدياد، وكذلك ينهج سكر اللبن هذا المنهج، ويستمر هذا الحال مادامت البقرة مستمرة في الحلب، غير أن متوسط حجم كريات الدهن يأخذ في النقص كلما طالت مدة الحلاب ولو أن عديدها يزداد في كل وحدة بالجسم، ولقد ظهر أن نسبة الحوامض الدهنية المتطايرة الموجودة في الدهن تأخذ في النقص كلما تقادم عهد الحلاب.

والجدول الآتي يبين متوسط تركيب لبن سبع عشرة بقرة (من بقر اللبن قصير القرن) ولقد رتب بحسب شهور الحلاب ووضع فيه نتائج ما يقرب من ٧٠٠ تحليل قام بها المؤلف في سنة ١٩٠٠ :

مدة الحلاب	النسبة المئوية للدهن	النسبة المئوية للواد الجامدة غير الدهن	النسبة المئوية لمجموع المواد الجامدة
الشهر الأول ...	٤١١	٨٩١	١٣٠٢
» الثاني ...	٣٤٠	٨٨١	١٢٢١
» الثالث ...	٣٦٥	٨٩٩	١٢٦٤
» الرابع ...	—	—	—
» الخامس ...	٣٧٠	٩٠٠	١٢٧٠
» السادس ...	٣٨٢	٩٠٨	١٢٩٠
» السابع ...	—	—	—
» الثامن ...	٤٣٠	٩٣١	١٣٦١
» التاسع ...	٤٣٥	٩٣٧	١٣٧٢
» العاشر ...	—	—	—
» الحادي عشر ...	٥٤٨	٩٦٥	١٥١٣

ولا يغرب عن ذهنك أن هذه الأرقام المأخوذة من متوسط التحليلات تتضمن وجود تقديرات كثيرة، فبعضها فوق مذكرو بعضها أدونه. وعلى العموم فإن الدهن أكثرها عرضة للتغير ومن المحتمل أن يكون الرماد أثبت الكل. وإذا أردنا النظر في تغيرات أو اختلافات تركيب لبن البقر فن الواجب أن نبحث بشئ من التفصيل في تأثير الظروف المختلفة.

١ — مدة الحلاب — أول شئ يخرج من الضرع بعد الوضع مباشرة "اللبأ" وهو سائل أصفر ذو طعم حريف شديد يخالف اللبن المعتاد مخالفة تامة ويعرف باختوائه على عناقيد صغيرة من خلايا تعرف "بحبيبات اللبأ" يختلف قطرها من ٠.٠٠٥ — ٠.٢٥ و. من المليمتر، ولا يسيح دهن اللبأ الا على درجة حرارة أعلى مما يلزم لدهن اللبن المعتاد، ولا يحتوى على حامض الزيديك والحوامض الدهنية المتطايرة الأخرى الا بنسبة أقل مما يحتوى عليه الأخير، ويوجد فيه بجانب سكر اللبن سكر العنب، أما رماده فأكثر وأغنى في حامض الفسفوريك (الذى قد يبلغ ٤١ ٪ من وزنه) وأفقر في البوتاس من رماد اللبن المعتاد.

ولقد وجدنا أن اللبأ تحتوى على النسبة المئوية :

دهن	١٨ — ٤٦
جبنين	٢٦ — ٧١
زلال	١١١ — ٢٠٢
سكر	١٣ — ٣٨
رماد	١٢ — ٣٢
مجموع المواد الجامدة	٢٤٣ — ٣٢٥
الثقل النوعي	١٠٥٩ — ١٠٧٩

٣ — الغذاء — لقد اختلفت الآراء اختلافا كبيرا في مسألة تأثير غذاء البقر على تركيب لبنها ، ويظهر أن هناك اعتقادا سائرا أن تأثيره كبير غير أن كل ما أظهرته التجربة أن هذا التأثير ضئيل ، وكية اللبن أكثر عرضة من صفته للتأثر بالغذاء ، ومع ذلك يظهر أن هناك دلائل واضحة على أن استبدال عليقة واسعة النسبة الزلالية بعليقة ضيقة النسبة الزلالية ، لمدة من الزمان ، لا ينتج إلينا أغنى قليلا من غيره في الدهن بل هذا التغير في حد ذاته كما يظهر غير ثابت ، لانه لو استمرت التغذية بهذه النسبة الزلالية المرتفعة فإن اللبن — بعد عمل تقدير لتأثير تقدم مدة الحلاب — يمنح للعودة لتركيبه السابق .

يظهر أن لتغيير الغذاء تأثيرا ضئيلا في تركيب لبن البقر بشرط أن نتغذى التغذية الكافية في كل حالة ، وهناك أغذية مخصوصة تؤثر في طبيعة دهن اللبن مثل الكسب الذي قد لوحظ أنه قد يؤثر في خواص الزبدة من جهة نقطة السيحان واختبار اليود ومقدار الحوامض الدهنية المتطايرة .

٣ — تأثير الفصل — ابن الخريف والربيع متوسط في وصفه أما لبن الشتاء فأسمن وأما لبن الصيف فأهزل ، وقد يرجع بعض ذلك لتأثير الغذاء وطريقة معيشة الحيوانات .

٤ — تأثير وقت الحلب والفواق — في غالب الأحوال يحلب البقر في اليوم مرتين ، بالغداة والعشي وبحسب المعتاد تجد أن الأفوقه غير متساوية بالمرة ، إذا أفوقه الليل أطول من غيرها عامة ، ولذلك كان لبن العشي أغنى كثيرا في الدهن من حليب الغد ، ولقد وجد المؤلف بعد حلب سبع عشرة بقرة ، من السلالة القصيرة القرن ، في الساعة السادسة صباحا والساعة الثالثة مساء ، وبعد أخذ متوسط ١٧٠٠ تحليل ، أن نسبة الدهن في لبن الصباح ٣,٢٪ وفي لبن المساء ٤,٥٪ مع العلم بأن هذه الحيوانات كانت تغذى في زراعتها .

وفي زمن الصيف ، من يوليه لغاية سبتمبر ، حلبت نفس الماشية في نفس الساعات المذكورة فكان متوسط عطاؤها من الدهن ٢,٦٩٪ في لبن

الغداة ٤,٣٪ في لبن العشي ، وفي سلسلة تجارب ثالثة كانت مقادير الدهن أثناء الصيف ٢,٩٧٪ في الصباح ٤,٣١ في المساء وحلبة الغداة أكبر بكثير من حلبة العشي ونسبة الواحدة للأخرى قد تكون في هذه الأمثلة التي ذكرت على عكس نسبة الدهن الموجودة فيها تقريبا . ولو حلب البقر بعد أفوقه متساوية ، أى كل ١٢ ساعة ، لتساوى مقدار اللبن والدهن في الحلبتين تقريبا . ولقد أثبت ذلك المؤلف بتجربة في بعض بقرات من السلالة التي سبقت الإشارة إليها .

واليك النتائج التي حصل عليها :

المدة الأولى		المدة الثانية (أربع أسابيع)		المدة الثالثة	
الأفوقه ١٥ و ٩ من الساعات		الأفوقه ١٢/٢ و ١١/٢ من الساعات		الأفوقه ١٥ و ٩ من الساعات	
الغداة	العشي	الغداة	العشي	الغداة	العشي
٢,٨٧	٤,٢٦	٣,١٨	٣,٨٠	٢,٩٤	٤,٤٠
٩٨,٧	٦٦,١	٨١,٦	٦٨,٨	٧٧,٦	٥٦,٢

(النسبة المئوية للدهن)
(لبن خمس بقرات...)
مقدار اللبن بالرطل...

غير أنه قد لوحظ عند تغيير الأفوقه المعتادة إلى الأفوقه ١٢/٢ و ١١/٢ أن نسبة الدهن في حلبة الصباح وحلبة المساء لم تتأثر بذلك — في بادئ الأمر — الا قليلا . ثم أخذ أثر هذا التغيير يزداد بالتوالي مع استمرار الحلب في الأفوقه القريبة من التساوى ، وإذا أخذت أرقام الأسابيع الأخيرة من كل مدة لوجدت النتائج الآتية :

الأفوقه ١٥ و ٩ من الساعات		الأفوقه ١٢/٢ و ١١/٢ من الساعات		الأفوقه ١٥ و ٩ من الساعات	
الصباح	المساء	الصباح	المساء	الصباح	المساء
٢,٩٤	٤,٥٠	٣,٢٠	٣,٦٣	٢,٩٠	٠,٤٨
٩٧,٠	٦٤,١	٧٨,٠	٦٦,٧	٧٦,٩	٥٤,٠
١:١٥٣:٠	١:١٥٣:٠	١:١٦٩:١	١:١٦٩:١	١:١٤٢:٤	١:١٤٢:٤
» اللان ...	» اللان ...	» اللان ...	» اللان ...	» اللان ...	» اللان ...
» الفواق ...	» الفواق ...	» الفواق ...	» الفواق ...	» الفواق ...	» الفواق ...

نسبة الدهن
مقدار اللبن بالرطل...
نسبة الدهن
» اللان ...
» الفواق ...

جدول يبين تركيب لبن سلالات مخصوصة وهو مأخوذ من أعمال كثير من الباحثين :

مجموع الجوامد	الجوامد غير الدهن	الدهن	السلالة
النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية	
١٥٣	٩٧	٥٦	الجرسية Jersey.
١٤٦	٩٥	٥١	الجرنسية Guernsey.
١٤١	٩٢	٤٩	الولشية Welsh.
١٤١	٩٣	٤٨	السوسكسية Sussex.
١٣٧	٩٠	٤٧	الكيرية Kerry.
١٣٢	٨٩	٤٣	الحراء الرأس
١٣٧	٩٥	٤٢	الديفونية Devon.
١٢٨	٨٨	٤٠	القصيرة القرن
١٢٦	٩٠	٣٦	المونت جومرية Montgomery.
١٣٠	٩٤	٣٦	الأرشيرية Ayrshire.
١٢٦	٩١	٣٥	سلالة هولدرنيس (الأمريكية ...)
١٢٣	٨٩	٣٤	سلالة هولستين فريزيان Holstein Friesian.

ويوجد اختلاف آخر عظيم الشأن في متوسط حجم كريات دهن ألبان السلالات المختلفة ، بل في أى نموذج من اللبن توجد اختلافات عظيمة في حجم كريات الدهن . ولقد ثبت من الأبحاث الأمريكية أن متوسط أقطار كريات الدهن الموجودة في لبن سلالات البقر أثناء مدة الحلاب هى ما يأتى :

مليمترا	بوصة	
٠.٠٢٧٠	$\frac{1}{9344}$	الجرنسية
٠.٠٢٦٥	$\frac{1}{9331}$	الجرسية
٠.٠٢٤٥	$\frac{1}{10370}$	الديفونية
٠.٠٢٢٥	$\frac{1}{11374}$	سلالة هولدرنيس الأمريكية
٠.٠٢١٠	$\frac{1}{12090}$	« هولستين فريزيان »
٠.٠٢٠٥	$\frac{1}{12446}$	السلالة الأرشيرية

أما المسواد الحامدة غير الدهن ، فانها لا تظهر هذا الاختلاف بل هى فى الحقيقة متماثلة فى لبن الصباح والمساء .

ولقد حلبت ثلاث بقرات لمدة أربعة أيام متوالية فى أفوقه ، كل فواق منها ست ساعات ، فكان متوسط الأرقام ما يأتى :

مواعيد الحلب			
١١ مساء	٥ مساء	١١ صباحا	٥ صباحا
٢٤٠	٢٤٠	٢٣٥	٤٠٠
٣٠	٣٥	٣٦	٢٨

ومما هو جدير بالملاحظة هنا أن اللبن الذى حلب فى النهار كان أسمن لبن ولقد كان مقدار الحلبة كبيرا فيما بين الساعة الحادية عشر صباحا والخامسة مساء ، ومن الجائز أن عدم تساوى الأفوقه ، ذوات الخمس عشرة والتسع ساعات التى اعتادتها البقرات زمنا طويلا ، قد أثر فى حالة الحلب واستمر هذا التأثير عليها مدة أربعة أيام التجربة .

من المعروف أن أول لبن يخرج من الضرع فى وقت الحلب قليل الاختواء على الدهن (فقد لوحظ أنه يحتوى أحيانا على ١٪ بل ٥.٠٪) ، فى حين أن آخر لبن يخرج كثير الاختواء على الدهن (فأحيانا يصل الدهن فيه نحو ١٠٪) ولذلك يحتوى "السيء" على كريات صغيرة جدًا من الدهن فى حين أن "الغبر" يحتوى على كريات كبيرة .

٥ — تأثير السلالة — من المعلوم أن لبن سلالات مخصوصة من البقر يحتوى على كثير من الدهن وذلك مثل لبن السلالة الجرمنية والسلالة الجرسية . فى حين أن لبن سلالات أخرى قد اشتهر بجاحته الى الدهن .

لبن الحيوانات الأخرى

يبين الجدول الآتي متوسط تركيب لبن الحيوانات الأخرى
وهو منقول من عدة مصادر موثوق بها

الحيوان	النقل النوعى	الدهن	المواد الجامدة غير الدهن	السكر	الجبنين	الرماد
المراة	١٠٣١	٣٢٣	٨٠٥	٦٢٨	١٠٥	٠٢٠
الأتان	—	١٢٢	٧٢٨	٥٠٥	١٠١٦	٠٤٢
العنز	—	٦٠٥	١٠٢٢	٥٠٠	٤٢٣	٠٩٠
النعجة	١٠٤٠	٥٢٣	١٢٢٤	٤٢٢	٧٢١	١٠٠
القرينة	—	١٢٧	٨٠٠	٦٢٠	٢٢٢	٠٤٠
الناقة	١٠٤٢	٢٢٩	١٠٢٢	٥٠٧	٣٢٨	٠٦٦
فرسة البحر	—	٤٢٥	٤٢٥	٤٢٤	آثار	٠١١
الخنزيرة	—	٤٢٦	١١٢٤	٣٢١	٧٢٢	١١٠
الكلبة	١٠٣٥	٩٢٦	١٣٢٨	٣٢٢	٩٢٩	٠٧٣
الهرة	—	٣٢٣	١٥٠٠	٤٢٩	٩٢٥	٠٥٨
الأرنب (الأني)	—	١٠٢٥	٢٠٢١	٢٢٠	١٥٢٥	٢٥٨
الفيلة	—	١٩٢٦	١٢٢٦	٨٢٨	٣٢١	٠٦٥
خنزيرة السمك أو القيطس	—	٤٨٢٥	١٣٢١	١٢٣	١١٢٢	٠٥٧
الحوت (الأني)	—	٤٣٢٧	٧٢٧	—	٧٢١	٠٤٦

ومما هو جدير بالملاحظة وجود اختلاف عظيم في صفة جبنين ألبان
الحيوانات المختلفة متى عولجت بالأنفحة (لإزيم التخثير الموجود في المعدة
لا سيما معدة صغار الحيوانات)، لأن الأنفحة في لبن البقر تعطى راسبا متجسنا
متماسكا وفي لبن الانسان أو الأتان تعطى راسبا أدق في التجزئة، وبطبيعة
الحال أصغر في الكمية، وهذه الحقيقة لها دخل عظيم في تغذية الأطفال الذين
يعانون من جراء ذلك شدة كبيرة في هضم لبن البقر هضمًا جيدًا، ويمكننا

وهذا أمر له تأثير على مهم في السرعة التي بها ترتفع القشدة وحيث أن
لبن سلالات جزائر بحر المانش تخرج قشده على عجل فإن مثل هذه القشدة
تصلح جيدًا لعمل الزبدة بخلاف لبن بقر أورشير الذي ترتفع قشده على مهل.

ويقال أن لبن الصباح يحتوي على كريات أكبر من كريات لبن المساء وقد
قيل أيضًا أن تغيير غذاء الشتاء الجلف بالمعري في الربيع يزيد في حجم الكريات،
ولا يصلح اللبن، ذوات الكريات الدهن الكبيرة، لصنع الجبن كما يصلح لها اللبن
ذو الكريات الصغيرة، مع أن الأول مفضل على غيره في صنع الزبد.

وقد قدر عدد كريات الدهن الموجودة في كل مليمتر مكعب من اللبن
فوجد أنه يختلف من مليونين إلى أحد عشر مليونًا.

٦ — الظروف الأخرى — لا يزال اللبن في اختلاف كبير مهما
استبعدنا جميع المؤثرات المعروفة التي تسبب اضطرابه، وهناك بعض الشك
في أن متوسط تركيب اللبن الذي تحلبه أية بقرة يتوقف على غريزة الحيوان،
بل نسبة الدهن في لبن أية بقرة عرضة في الغالب لتغيرات عديدة من حلبة
لأخرى مهما أخذت الحيطه لجعل الظروف واحدة، ولقد رجح المؤلف
منذ بضع سنين أن هذه الاختلافات راجعة لتغيرات تحصل في حالة الحيوان
النفسية، كأن يقنع أولا يقنع بغذائه وبالظروف المحيطة به وغيرها، ولا
يزال المؤلف متمسكا برأيه رغم مقابلة هذه النظرية بشيء من الضحك والسخرية،
أما ترى ما للغمّة «مثلا» من تأثير ظاهر في كل من تركيب وكمية اللبن
المنفزر، فمن المرجح الواضح أن تقوم المؤثرات النفسية الأخرى بعمل كهذا،
ولو أنه من المحتمل أن يكون بدرجة مختلفة، فحالة التمتع بالغذاء والارتياح
إلى محل الإقامة والاطمئنان والتأذى بالحشرات والكلاب وغيرها من الأشياء
التي تؤثر في رغد عيش الحيوان، فتؤثر في العمليات الفسيولوجية القائمة في البقرة
وبهذه الكيفية يتأثر تركيب وكمية اللبن المنفزر.

أيضا أن نلاحظ من الأرقام المذكورة في الجدول أن لبن البقرة يختلف عن الغذاء الطبيعي المعد لطفل الانسان لاحتوائه على رماد وزلايات أكثر بكثير وعلى سكر لبن أقل بكثير منه .

تخزين اللبن — ان اللبن ا لليب مادة عظيمة القدر في الطعام فيجب علينا أن نهتم بتقديمه للطالبين نظيفا غير ملوث ، وهذه مسألة من أشق الأمور لأن اللبن بنفسه بيئة حسنة لنمو الكائنات الدنيئة التي بحكم أنظمتها معيشتها تسبب تغيرات كيميائية في كثير من محتوياته لا سيما في سكر اللبن المعرض لحصول انحلال فيه حيث يتغير الى حامض اللبنيك بواسطة هذه الكائنات الدنيئة المنتشرة في كل مكان .

في الأحوال المعتدلة يكون اللبن في الضرع خاليا من الكائنات الدنيئة غير أنه اذا لم تؤخذ الحيلة الواجبة فان اللبن بعد حلبه بزم قصير يصير مثقلا بها ، وتتسرب هذه الكائنات الى اللبن من الهواء ويذى الحالب والحلمات وشعر البقرة ، وفي الغالب ، من الاناء الذي يحلب فيه .

ان درجة حرارة اللبن عند حلبه من البقرة موافقة غاية الموافقة لتكاثر الكائنات الدنيئة . والعدد الموجود منها ، بعد أى وقت محدود ، يتوقف كثيرا على درجة الحرارة التي يخزن عليها اللبن ، فمثلا وجد أن اللبن المخزون لمدة ١٥ ساعة على درجة الحرارة ١٥° م — يحتوى على ١٠٠,٠٠٠ بكتريوم في كل سنتيمتر مكعب ، ووجد أيضا أن كمية أخرى مخزونة لمدة كالسابقة على درجة الحرارة ٢٥° م تحتوى على ٧٢,٠٠٠,٠٠٠ من هذه الكائنات في كل سنتيمتر مكعب ، في حين أن كمية ثالثة محفوظة على درجة الحرارة ٣٥° م تحتوى على ١٦٥,٠٠٠,٠٠٠ في كل سنتيمتر مكعب .

وهذه الكائنات الدنيئة التي تتسرب الى اللبن مختلفة الأنواع غير أن كائنات اللبنيك تتسيطر عليها عامة بدليل أن أول تغير يشاهد في العادة وجود حامض اللبنيك الذى يصير اللبن حامضا ، ومتى ازدادت كمية حامض اللبنيك

يستغلظ الجبنين ، ويتقطع اللبن أو يروب ، ولا يحصل هذا في العادة الا عند ما يصبر مقدار حامض اللبنيك نحو ٠.٧٪ واذا سخن اللبن فانه يروب بمقدار من الحامض أقل مما ذكر .

وفي بعض الأحيان قد تتسرب بكتريا أخرى الى اللبن ، منها ما هو مضر بصحة من يشربه ، فقد ظهر باقتفاء أثر تفتيشات أمراض التيفويد والطاعون والدفتريا والاسهال وغير ذلك من الأمراض أنها ترجع الى اللبن الملوث بها ، ولقد ثبت أيضا أن اللبن يحمل مرض السل .

وأيضا في اللبن استعداد عظيم لامتصاص الغازات والأبخرة وبذلك يأخذ من الهواء روائح وطعوما فلو أريد الاحتفاظ به في حالة حلوة نقية لوجب بالبداية تنظيف الملبن ومسكن البقر تنظيفا تاما غير أنه من الصعب في العمل حفظ اللبن بعيدا من تسرب الكائنات الدنيئة اليه لاسيما كثيرة الانتشار منها ، مثل بكتريا اللبنيك .

من ثم يجب تأسيس الطرق التي تتبع في الاحتفاظ باللبن على قاعدة إهلاك الكائنات الدنيئة التي تتسرب اليه أو على قاعدة منع نموها ، ولا يمكن تأسيس القاعدة الثانية ، أى قاعدة منع نمو الكائنات الدنيئة ، كما يجب ، وانما يمكن فقط حفظ اللبن مدة قليلة من الأيام بتخفيض درجة حرارة اللبن تنبيطا لحركة نموها .

وللتبريد السريع ، بعد الحلب ، شأن عظيم من هذه الوجهة لأن الكائنات الدنيئة تسارع الى التكاثر في اللبن الصريف .

ويمكن الأخذ باحدى هاتين الطريقتين في اهلاك الكائنات اتي تمكنت من الدخول في اللبن :

(١) التعقيم بالتسخين

(٢) أو استعمال مضادات العفونة .

وإحداث التعقيم التام، أى إبادة جميع البكتريا وزياراتها (سبوراتها) بالحرارة، يحتاج لدرجة حرارة مرتفعة (نحو ١١٥°م) وهذه درجة لا يمكن تعريض اللبن إليها الا تحت ضغط. ومما يؤسف له أن هذه العملية تحدث في اللبن تغيرات كيميائية غير مرغوب فيها، إذ يمتار بعض السكر ويسب الزلال وجزء من ليمونات الكالسيوم ويكتسب طعم الشئ المطبوخ أو الشائط ويصبح الجبنين أقل استعدادا للتخثير بالأنفحة، أما الدهن فيطفو ببطء شديد وتنتج قشدة دسمة غير أن مقدارها صغير.

وتجنباً لهذه المضار قد يستبدل التعقيم، في غالب الأحوال، بالعملية المحوّرة المعروفة "بالبسترة" وهى تسخين اللبن لغاية ٦٠°م أو ٨٠°م فقط وبهذه الطريقة تموت البكتريا النشطة ولا تموت زياداتها وقل أن يتغير طعم اللبن من جرائها، ومما يجوز وقوعه لحسن الصدف أن الكائنات الدنيئة التى تسبب حوضه اللبن، أى بكتريا اللبنيك، لا تسارع لتكوين الزيادات ولذلك يبقى اللبن المبستر في العادة مدة قليلة من الأيام حافظاً لحلاوته وجودته، وإنما في بعض الأحيان قد توجد في اللبن البكتريا المكونة للزيادات وفي مثل هذه الحوادث يجوز أن يروب اللبن في الحال، بل قد يفسد بعد البسترة، ولقد حصلت حادثة من هذا النوع أمام المؤلف بجوار پريتوريا (Pretoria) وكانت الكائنات الضارة به (باسيلوس سوبتيلوس — *Bacillus subtilis*) والأنواع المتصلة بهذا النوع، ولقد نشأ هذا الضرر من تغفل الأكوخ التى يحلب فيها البقر بحالة جعلت اللبن، بعد البسترة، عاجزاً عن أن يبقى في جودة اللبن غير المبستر فراب من غير تكوين حامض. وفي هذه الحادثة يظهر أن إعدام كائنات اللبنيك كان تاماً وأن عدم وجودها دعا لتكاثر زيادات الباسيلوس سوبتيلوس بسرعة أكبر مما لو كانت (كائنات اللبنيك) موجودة وبهذه الكيفية يخثر الجبنين بدون وجود حموضة، وبمحفظ هذا الجبنين الخائر مدة من الزمن يعود الى حالة الذوبان في بعض الحوادث، غير أن اللبن يصبح كريها في طعمه ومنظره.

ومن محاسن الصدف أن معظم الكائنات الممرضة والتي يحتمل وجودها في اللبن لا تكون زيادات وبذلك أصبح اللبن المبستر على العموم في مأمن من خطر نقل العدوى.

وأعظم طريقة مقنعة لتمييز اللبن المعقم أو اللبن المبستر من اللبن الطازج هى تقدير الزلال القابل للذوبان الذى يبالغ نحو ٠.٤٪ في اللبن الطازج والذى لا يبقى منه في اللبن المسخن لدرجة ٧٠°م تقريباً الا نحو ٠.٢٥٪ أما إذا سخن اللبن لدرجة ٨٠°م فإن الزلال يرمته يخثر ويسب، وأيضاً يحتوى اللبن الطازج على اترزيم يعطى پرافينيلين ديامين^(١)، كـ يد (نـ يد)، وثانى أوكسيد الايدروجين لونا أزرق ويهلك الكثير من هذا الاترزيم في اللبن المبستر أما في اللبن المعقم فانه يختفى بكليته.

التحريز بمضادات العفونة — باضافة مواد مختلفة الى اللبن يمكن تعويق نماء الكائنات الدنيئة كثيراً وبذلك لا يستحمض اللبن الا ببطء شديد وحيث أن الكميات التى تضاف من مضادات العفونة لا تكفى مطلقاً لإبادة الكائنات الممرضة فإن اللبن يبقى مأمون العاقبة من الوجهة الصحية. وإنما من المحتمل أن وجود مضادات العفونة في اللبن يجعله أقل قابلية للهضم.

واليك المحررات المستعملة الجديدة بالذكر.

- (١) حامض البوريك — دب أ أو البورق ص ب ١٠٧ ١٠٤ دب أ
- (٢) حامض الساليسيليك — ك دب (أ دب) ٠ ك ١١ دب
- (٣) الفورمالديهايد — دب ك دب أ
- (٤) كربونات الصوديوم ص ك دب أ
- (٥) جليسرين ك دب (١ دب)
- (٦) حامض الجاويك ك دب ٠ ك ١١ دب
- (٧) بيتا نفل ك دب ١٠ دب أ دب

(١) Paraphenylene diamine

فمنمرة ٤ ، أعنى كربونات الصوديوم ، ليست بالمحرز الصّدق حيث انها لا تمنع نشاط كائنات حامض اللبنيك بل في الحقيقة تحبب لها العمل بتعادلهما ، في الحال ، مع حامض اللبنيك الذي يتكوّن وبذلك تؤخرروب اللبن . ومن السهل معرفة وجودها بتحويل بعض اللبن الى رماد ثم باضافة حامض الكلوريدريك اليه فيحصل فوران يدل على وجود الكربونات .

والمحزرات المحبوبة هي الفورمالديهايد وحامض البوريك .

”الفورمالديهايد“ ، غاز كثير الذوبان جدّا في الماء . والمخلول الذي يحتوى على ٤٠٪ من الفورمالديهايد الصّرف يعرف في التجارة باسم ”فورمالين“ وهذا هو المنتج أو الأصل لكثير من محزرات اللبن التجارية وتحتوى هذه المواد في العادة على ١ — ٦٪ من الفورمالديهايد الصّرف في الماء ، وتضاف على العموم بنسبة أوقية واحدة لكل عشرة جالونات من اللبن وبهذه الكيفية يوضع في اللبن جزء من المحرز الصّرف في كل ٢٠٠٠٠ لغاية ٥٠٠٠٠ جزء من اللبن ومع هذه المقادير الصغيرة فان قوّة المحرز تكون ظاهرة غير أنها تزداد كثيرا بازدياد الكمية المضافة ، ولذلك فان جزءا واحدا من الفورمالديهايد في ٥٠٠٠٠ جزء من اللبن أمّد في الوقت اللازم للرّوب من ٣٦ ساعة الى ٦٦ ساعة وكان اللبن محفوظا على درجة ٢٠° م — ووضّع جزء واحد في ٢٠٠٠٠ جزء قد أمّد في الوقت اللازم للرّوب لغاية ٩٦ ساعة ووضّع جزء واحد في ١٠٠٠٠ جزء قد تطلب خمسة أيام ونصف للرّوب . ووضّع جزء واحد في كل ٥٠٠٠ جزء قد تطلب عشرة أيام ونصف ووضّع جزء واحد في كل ٢٥٠٠ جزء قد حفظ اللبن من الرّوب مئة ٥٥ يوما .

وتشك كثيرا فيما اذا كان الفورمالديهايد فعالا في إبادة الجراثيم الممرضة كما هو فعال في منع اختار اللبنيك .

ويعرف الفورمالديهايد في اللبن بأن يضاف الى كمية صغيرة من اللبن حجم مساو لها من حامض الكلوريدريك القوي المحتوى على نحو ٢٪ من محلول

١٠٪ من كلورور الحديدك ، ثم يسخن هذا المخلوط بالتدريج حتى يصل لنقطة الغليان ، فاذا كان هناك فورمالديهايد فانه يتلّون بلون بنفسجي . أما اذا كان اللبن نقيّا فانه يسمار بهذه المعاملة ، وقد قيل أنه من الممكن معرفة جزء من الفورمالديهايد في ٢٥٠٠٠٠ جزء بهذا الاختبار .

”حامض البوريك والبورق“ — قد استعملنا من زمن طويل في حفظ اللبن في الأجواء الحارة ولكنهما يوشكان أن لا يفعلا فعل الفورمالديهايد . ويجب أن يضافا بمقادير كبيرة لأنه من النادر أن يقوم جزء واحد من مخلوط حامض البوريك والبورق في ٢٠٠٠ جزء من اللبن بعمل محرز على درجة ٢٠° م وانما جزء منه في ١٥٠٠ أمّد الوقت اللازم للرّوب من ٢٦ الى ٦٦ ساعة وجزء منه في ١٠٠٠ جزء أمّد لغاية ٧٢ ساعة وجزء منه في ٥٠٠ جزء أمّد لغاية ٩٦ ساعة .

ويعرف حامض البوريك . ويل جزء من اللبن الى رماد (ومن المستحسن عمل ذلك بعد إضافة شئ من الجير) ثم بأحماضه بقليل من حامض الكلوريدريك المخفف ثم بغط قطعة من ورق الكرم في السائل ومتى جفت الورقة — وكان هناك حامض البوريك — فان الورقة تجرّوا اذا نديت بقليل من الصودا الكاوية فانها تتلّون بلون أسود مائل للخضرة .

أما المحزرات الأخرى فمن النادر استعمالها .

”ما يستخرج من اللبن“

يجب في هذا الكتاب أن نلتم جانب الاختصار في بحث المواد الآتية :

القشدة	مسحوق اللبن
اللبن المقشوط	الجبّ
الزبدة	المصل أو المصالة
اللبن المكثف أو المصعّد	

القشدة — حيث ان الدهن في حقيقته أخف من جزء اللبن المسائي (الثقل النوعي للدهن على درجة $15^{\circ} \text{م} = 930$ ، والثقل النوعي لبقية اللبن نحو $1,036$) فهو يميل للارتفاع فوق السطح . وحيث ان المقاومة الواقعة على حركة الكريات الصغيرة عظيمة وفي نفس الوقت حركة طُفُوها ضعيفة فينشأ من ذلك أن تكون عملية ارتفاع الدهن بطيئة وأبطأ من ذلك في اللبن المحتوى على كريات دهن صغيرة جدًا مثل لبن بقر إرشير — وأسرع من ذلك في اللبن المحتوى على كريات دهن كبيرة مثل لبن الجرسى والجرنسى .

ومع ذلك فإن الدهن لا ينفصل انفصالًا تامًا من الأجزاء المائية في أية حالة وإنما تتراحم الكريات فقط عند السطح أكثر من تراحمها في القعر خلال اللبن — والطبقة العليا من اللبن التي وقفت ساكنة مدّة من الزمن تعرف "بالقشدة" وتركيبها عرضة لاختلاف كبير تبعًا لكيفية تجمع كريات الدهن وقد يوجد وقتئذ خط انفصال دقيق بين القشدة وبقية اللبن . ويمكن فصل القشدة من اللبن بالتجاذب أو باستبدال التجاذب بالقوة الناتجة من سرعة الدوران وهذه أعظم من تلك بكثير وهناك طريقتان تستعملان في الحالة الأولى وهما :

(١) تسطيح الروحاء .

(٢) تسطيح المقعار .

ففي الطريقة الأولى — يوضع اللبن في آنية روحاء عمقها من ٢ إلى ٤ بوصات ويبرد بعد ذلك لغاية $15,5^{\circ} \text{م}$ ثم يحفظ على هذه الدرجة لمدة ٢٤ أو ٣٦ ساعة ثم تترع طبقة القشدة بآنية روحاء كالمعلقة تعرف "بالمُطَفَّحَة" أو بتفريغ اللبن من ثقب في قاع وعاء التدوية .

وفي الطريقة الثانية — تسطيح المقعار — يوضع اللبن وهو دافئ في آنية أسطوانية قطرها في العادة من ٨ إلى ١٢ بوصة وعمقها من ١٥ إلى ٢٠ بوصة وتوضع بعد ذلك في ماء مثليج وفي مثل هذه الأحوال تتم التدوية في ١٢ ساعة .

وفي شرح تأثير — تسطيح المقعار — شيء من الصعوبة . حيث ان الدهن يتمدد وينكش حسب تغيرات درجة الحرارة بسرعة أكبر مما يحصل في الماء فمن الجائز أن يكون تأثير التبريد في اللبن لتقليل الفرق الموجود بين الدهن والماء في الثقل النوعي — وعلى هذا الاعتبار قد يجعل ارتفاع القشدة أبطأ من قبل . وإذا نسبنا التأثير — كما حصل — إلى الفرق في مقدرة الماء والدهن على توصيل الحرارة ثم فرضنا أن كريات الدهن تبقى في درجة حرارة أكبر من السائل المسائي المحيط بها — لكان هذا خارجًا عن المعقول — وأيضا لا يرجع ذلك إلى تغير في لزوجة اللبن التي تكون في درجة الحرارة الواطئة أعظم بكثير مما تكون في درجة الحرارة المرتفعة وإنما المرجح أن يكون لهذين السببين أعظم تأثير من غيرهما وهما انتشار تيارات لطيفة في اللبن أثناء الوقت الذي تأخذ فيه درجة الحرارة في الانخفاض مع استمرار بقاء كريات الدهن في حالة سائلة مدّة من الزمن بعد هذا التبريد . وفي هذه الحالة السائلة يكون ثقلها النوعي أخف مما لو كانت جامدة وحينئذ لما يلامس اللبن جدران الوعاء المبرد ينكش فيصير أثقل مما كان فيغوص ببطء نحو القاع وفي نفس الوقت يرتفع اللبن الذي هو أدفأ فأخف من السابق في وسط الاناء ويتجه نحو السطح وجهة الجدران ثم يغوص بالثاني — وبهذه الكيفية تحصل دورة بطيئة في اللبن بها يرتفع معظمه تقريبا في وسط الاناء ويتجه نحو الجوانب ثم يغوص على مقربة من الجدران وبهذه الطريقة تجلب كريات الدهن بدورها إلى السطح وتجتمع بالنسبة لحفها هناك طول الوقت . وهذه التيارات اللطيفة التي تنشأ من انتشار الحرارة غير كافية لجذبها بالثاني جهة الأسفل .

أما تأثير الإفراط في تبريد الدهن السائل فقد ذكر عرضا في تفسير ظاهره رُكَّاجِل (ص ٨٩) .

الفرازات — ان جعل اللبن في حركة دوران سريعة مما يجعل عمل القوة الطاردة المركزية أعظم من قوة الجذب بكثير . وبناء على ذلك يحصل

انفصال الجزء الثقيل في اللبن من الجزء الخفيف بسرعة أكبر بكثير مما يحصل بغيرها .

أما بناء وتفصيل أشكال الفرازات المختلفة فلا يمكن الاتيان بوصفها في هذا الكتاب وانما كلها تركز على الأساس العام وهو ادارة اللبن — الذى سبق تسخينه لتسهيل سحبه — بسرعة آلاف كثيرة من الدورات في كل دقيقة . وبذلك يجتمع جزء اللبن المائى بقرب جدران الاناء بعيدا من محور التدوير — وفي نفس الوقت تجتمع كريات الدهن على السطح الداخلى من الآلة أى على مقربة من المركز واذا كانت الآلة مزودة بالخارج الموافقة فان اللبن المقشوط يتجه الى مجرى والقشدة الى مجرى آخر — وأيضا بضبط سعة احدى هاتين الفتحتين يمكن الحصول على قشدة ثخينة أو رقيقة حسب الطلب .

تركيب القشدة — يختلف تركيب القشدة اختلافا عظيما فان مقدار الدهن يختلف من ١٠٪ على الأقل الى ٦٠ أو ٧٠٪ على الأكثر وتسطيح الروحاء قد تنتج قشدة محتوية على ١٥ — ٤٠٪ من الدهن في العادة بل في درجات الحرارة الواطئة قد يوجد بها نحو ٢٠٪ من الدهن . أما بالفراز فيمكن الحصول بالتقريب على أية نسبة تراد من الدهن وأما مقدار "المواد الحاملة غير الدهن" في الجزء المائى من القشدة فأكثر بقليل مما يوجد في اللبن عادة . ومن المحتمل أن يكون ذلك راجعا للفقد القليل الذى يصيب الماء بالبخار أثناء التسطيح بل من الجائز أن يرجع ذلك لامسك كريات الدهن — بواسطة الجذب السطحي — لطبقة من سائل محتو على جبينين وغيره أكثر مما يحتوى عليه بقية الجزء المائى في اللبن بقليل .

وفي ديثونشير (Devonshire) تعمل "قشدة متجينة" بتسخين اللبن بحاله أثناء تسطيحه . ومن المرجح أن يكون مقدار تبخر الماء عظيما ومن المعتاد أن تحتوى مثل هذه القشدة المتجينة على ٥٨٪ من الدهن و ٣٤٪ من الماء ونحو ٨٠٪ من المواد الحاملة غير الدهن .

ولو أنه لا يمكن تحديد الثقل النوعى مباشرة تحديدا مرضيا اذا كانت القشدة تحتوى على أكثر من ٣٠٪ من الدهن الا أنه يمكن في معظم الأحوال تقدير نسبة الدهن من الثقل النوعى طبقا لما أخبر به ريتشموند (Richmond) بالكيفية الآتية :

$$s = 32,0 - 0,892 \frac{t}{100}$$

بفرض s = النسبة المئوية للدهن

m = ما يقرأ في مقياس اللبن (أى الثقل النوعى $\times 1000 - 1000$)

t = الثقل النوعى الحقيقى

دائما تجد القشدة المفروزة أرق في قوامها من القشدة المقشوة المحتوية على نفس كمية الدهن وقد تغلظ أحيانا باضافة "المغلظة" المصنوعة من خلط جزئين ونصف من سكر القصب وجزء من الجير الحى وثمانية أجزاء من الماء — هذا ونحو أوقية واحدة من المحلول الصافى تغلظ جالون قشدة .

اللبن المقشوط — يختلف في تركيبه تبعا لحالة تجريده من الدهن ان كان تجريدا تاما أو غير تام وفي العادة يحتوى اللبن المقشوط باليد على دهن يقرب من ٠,٦٪ غير أنه قد يحتوى على ما يقرب من ٢٪ أما اللبن المفروز فيحتوى في العادة على ٠,٥٪ الى ٠,١٥٪ من الدهن ويبنى على تجريده من الدهن أن ترتفع النسبة المئوية لمحتويات اللبن الأخرى قليلا عن نسبتها المئوية في اللبن الأصل ولهذا السبب ينتظر أن يعطى اللبن المتوسط في صفاته المذكورة في (ص ٨٩) لبنا مقشوطا تركيبه كما يأتى على شريطة أن يكون الفراز جيدا :

ماء	...	...	...	...	...	...	٩٠,٥٤
دهن	...	...	...	...	...	...	٠,١٠
سكر	...	...	...	...	...	...	٤,٩٤
جبنين	...	...	...	...	...	...	٣,١١
زلال	...	...	...	...	...	...	٠,٤٣
حامض الليمونيك	...	...	...	...	...	...	٠,١٠
رماد	...	...	...	...	...	...	٠,٧٩

ويحتوى اللبن المقشوط على مقدار عظيم القيمة من الأطعمة فيجب أن يتففع به في المزرعة في تغذية الخنازير أو في أية وجهة أخرى — وفي اللبن المفروز فضيلة الحلاوة والبقاء طويلا غير أنه فقير في الدهن. ولقد ثبت تففعه في تربية العجول بإضافة زيت كبدة الحوت إليه .

الزبدة — لما تحرك القشدة أو اللبن مدة من الزمن تتجمع كريات الدهن وتنفصل الزبدة في كتل غير منتظمة مركبة من دهن خالص تقريبا . ولا يبقى الا القليل النادر من الكريات الأصلية . وبالنظر في الكريات المستديرة المشاهدة في الزبدة تحت مجهر الدنيثيات (الميكروسكوب) تجد أنها تحتوى على نقط صغيرة من المخيض أو الماء محصورة في الدهن .

والخض عملية آلية (ميكانيكية) فقط بها تصادم كريات الدهن فتلتق ببعضها وهذه العملية تكون الكتل غير المنتظمة التي تتخبط فيما بعد ببعضها أو بكريات الدهن فتتاسك . وقد تنحصر أجزاء من السائل المائى أى المخيض في كتل الدهن ففى أثناء "شغل" الزبدة ينحصر المخيض ويخرج بالتوالى .

وأحسن درجة حرارة للمخض لتوقف على نقطة سيحان الدهن في القشدة المراد مخضها فمثلا لما يستعمل كسب القطن في غذاء البقر ترتفع نقطة سيحان دهن الزبدة وحينئذ يجب عمل المخض على درجة حرارة مرتفعة . وكذلك توافق القشدة المستوية أو الحامضة درجة حرارة أعلى بقليل من الدرجة التي توافق القشدة الحلوة وأكبر مدى متبع في العادة من ٨° إلى ١٨° م (٤٦° إلى ٦٥° ف) وفي معظم الأحوال يرغب في الدرجة التي من ١٠° إلى ١٥,٥° م (٥٠° إلى ٦٠° ف) وإنما يتم المخض بسهولة كبرى في درجة الحرارة المرتفعة غير أن الزبدة الناتجة لا تخلو من الجبنين ولا يخلو المخيض من الدهن بالقدر الذى يخلو منه كلاهما عند ما يعمل المخض على درجة حرارة واطئة . وفي بعض الأحيان تمخض القشدة المفروزة حديثا غير أن المتفق عليه اتفاقا عاما أنه لا يمكن الحصول على أحسن رائحة وطعم للزبدة الا بمخض قشدة مستوية كما يجب

أى بمخض القشدة التي قد تسربت إليها جراثيم اللبنيك من تلقاء نفسها أو التي قد أضيف إليها — وهذا مفضل في نظام العمل الحديث — "مُنشَط" من اللبن المقشوط الحامض أو قليل من زهرة كائنات اللبنيك وإنما أوفى حموضة لتوقف — لحدا — على الطعم المراد في الزبدة — وإذا تجاوزت القشدة حد الاستواء فقد تتجبن مادة الجبنين الموجودة مرة واحدة وتضيق بالمخض قطعاً بيضاء منتشرة في الزبدة فتشوه منظرها وتجعلها — لو حفظت — عرضة للزئخ والطعوم الكريهة .

ومن المعتاد أن يضاف ملح الطعام للزبدة ليقوم بعمل التابل والمحرز وتختلف نسبة وجوده من آثار لغاية ٦ أو ٧٪ .

تركيب الزبدة — تتربك في جواهرها — بطبيعة الحال — من الدهن وإنما يوجد بجانبه ماء وجبنين وسكر لبن ورماد .

وفي العادة يكون مقدار الدهن نحو ٨٠ إلى ٨٦٪ والماء نحو ١١ إلى ١٢٪ والجبنين نحو ٠,٦ إلى ١,٥٪ وملح الطعام نحو ٠,١ إلى ٠,٤٪ . وقد يظهر من الزبدة المملحة أنها تحتوى على ماء أكثر من الزبدة الطازجة ولو أنها بقول عام تحتوى على ماء أقل وتصنع الزبدة المملحة في أيرلندا بتسخينها وعجنها في ماء ملح ولذلك تحتوى الزبدة الناتجة في الغالب على نسبة كبيرة من الماء قد تبلغ ١٦ إلى ٢٠٪ .

وبالنظر في لوائح بيع الزبدة (الانجليزية) المعمول بها الآن نجد أن بيع الزبدة المحتوية على أكثر من ١٦٪ من الماء مخالف للقانون . والزبدة المرتجنة — التي تصنع بعجن الزبدة في اللبن — تحتوى في العادة على كمية زائدة من الماء ومقدار كبير من الجبنين . وفي أمريكا قد تحول أحيانا الزبدة الزنخة الى المعروفة بالزبدة "المخلصة" أو "المستلّة" أو "المعقمة" وهى تصنع بسلا الزبدة لفصل الدهن من الجبنين والماء وغيرهما — وينفخ هواء في الدهن لاجراج الرائحة الكريهة — ثم يخلص الدهن المستلّ في لبن حتى يتكوّن منهما مستحلب

ثم يجعل بالتبريد في الثلج فتتكون كتلة ذات حبيبات وحينئذ "تشغل" هذه وتملح وتشكل كالزبدة .

الزبدین أو الزبدة الصناعية — (المرغرين) — تصنع هذه المادة — التي يراد منها أن تقوم مقام الزبدة — بنحس ما يسمى "زيت الزيتون" مع "جمل الخنزير" ولبن — وأحيانا مع قليل من الزبدة وفي بعض الأحيان مع زيت القطن أو زيت الفول السوداني بشرط أن يكون العمل في حالة دفته ثم يجعل بتبريد المخلوط وتمليحه ثم يشغل ويعمل فيه ما يعمل في الزبدة وأحيانا توضع مواد ملونة مثل (الأناثو) .

ويصنع "زيت الزيتون" من دهن البقر بعد صهره وتصفيته بكل اعتناء ثم يترك ليسكن على درجة الحرارة ٣٠° م وهذه الكتلة الناتجة والشبيهة بالجمادة تتوزع العصاره الى ثرين جامد والى سائل مركب من زيتين ونخلين .

ويمكن تمييز الزبدة النقية من الزبدة المخلصة أو من الزبدین بسلوكها في التسخين وليكن ذلك فوق لهب في حوض أو أنبوبة اختبار — فالزبدة النقية تغلي غليانا هادئا غير أنها تبرد أو ترغى كثيرا وأما الزبدة المخلصة أو الزبدین فانها تثر وتنتثر بشدة ولكنها لا ترغى — وإنما الفارق الكيميائي المهم المعول عليه في التفريق بين الزبدة الحقيقية والزبدین يظهر في نسبة الحوامض الدهنية المتطايرة الموجودة .

المخيض — يختلف في تركيبه وإنما يشبهه على العموم اللبن المقشوط غير أنه حامض في العادة ويحتوى على ٣.٠ ٪ الى ٣.٥ ٪ من الدهن و ٤ ٪ الى ٥ ٪ من السكر و ٣ ٪ الى ٤ ٪ من الزلاليات و ٧.٠ ٪ من الرماد . ولا يجد له مجالا واسعا في الطهى بل يستعمل معظمه في غذاء الخنازير .

اللبن المكثف أو المصعد ومسحوق اللبن — ان تحضير اللبن المصعد لا يدخل في دائرة أعمال المزرعة أو اللبن . وإنما يجوز أن تكون هناك فائدة من وراء توضيح طريقة تحضير هذا الشيء والمستخرجات الشبيهة به .

يحضر اللبن المكثف بغلي اللبن في أواني مفرغة حتى ينقص حجمه ويصير ثلث أو ربع أصله ، وفي أنواع كثيرة منه يضاف إليها قصب السكر بمقدار كبير وبذلك تعيش هذه المادة زمنا طويلا ولو تركت العلب مفتوحة ، أما في أنواعه الأخرى المعروفة في الغالب بالقشدة المصعدة (*) فلا يضاف إليها شيء من سكر القصب ، وأما تركيب هذه المستخرجات فيختلف اختلافا كبيرا ، لاسيما الدهن ، فانه عرضة لتقلبات كبيرة ، وإنما يجوز اعتبار التحليلات الآتية مثلا للدلالة عليها :

مخلالة	غير مخلالة
ماء	٢٥,٧
دهن	١٠,٧
بروتينات	٨,٥
سكر لبن	١١,٩
سكر قصب	٤١,٩
رماد	١,٣

أما مسحوق اللبن فيعمل من تصعيد اللبن في طبقات رقيقة داخل تيار من الهواء الحار ثم تكشط هذه الجليدات الرقيقة ، وأما المسحوق الأبيض المائل للصفرة الذي يباع باسم "اللبن الجاف" فيحتوى ، بالنسبة الى محتوياته الأخرى ، على دهن أقل مما يجب أن يحتوى عليه بقايا اللبن الصرف ، وهذا ما يمكن المؤلف أن يؤكد أو يقول به .

الجبين — يستخرج من اللبن بتخثير الجبين الذي يجعل معه على وجه التقريب جميع الدهن الموجود ويترك الزلال والسكر في المصل ، بعد ذلك تعزل الأرنه بأجمعها من المصل وتعصر ثم تترك لتستوى .

ويحصل تخثير الجبين ، في العادة ، بتأثير الأنفحة غير أنه يمكن تخثيره بتأثير الحوامض كحامض اللبنيك الذي ينتج من عمل كائنات اللبنيك في سكر اللبن ، وهذه هي الطريقة التي تستعمل أحيانا في صنع "جبنة القشدة"

(*) من الوجهة القانونية لا يصح إطلاق كلمة "قشدة" على مثل هذه المستخرجات وفي وقتنا الحاضر .

أما الأرنه والمصل الناتجان من اللبن الصنف بتأثير الأنفحة فيتركب كل منهما على وجه التقريب مما يأتي :

الأرنه	المصل
الماء	٥٠,٠ ٩٢,٩٤
الدهن	٢٦,٧ ٠,٣٥
السكر	٢,٣ ٥,١٠
الجبنين	٢,٠ ٠,٤٦
الزلال	٠,٤٦ ٠,٤٦
الرماد	١,٠ ٠,٦٩

وتعمل الأنفحة عملها بأسرع ما يمكنها على درجة حرارة تقرب من ٣٩° م أو ٤٠° م (١٠٢ - ١٠٥° ف) وحينئذ تنتج أرنه مندمجة يابسة في حين أنها تنتج أرنه طرية في اللبن الذي يكون أبرد أو أدفا مما تقدم أى لغاية ٥٠° م (١٢٢° ف) .

الجبن الطرى — يصنع بتخثير اللبن على درجة ٢٥ - ٣٠° م (٧٧ - ٨٦° ف) ويحتوى دائماً على رطوبة كثيرة .

الجبن اليابس — ينتج من تكون الأرنه في لبن على درجة حرارة تقرب من ٣٥° م (٩٥° ف)، أما بعض أنواع الجبن اليابس الجيدة فتصنع من اللبن المسمن، أى من مخلوط من اللبن والقشدة . وبعض أنواعها الأخرى من اللبن الصنف أو من مخلوط من اللبن الصنف واللبن المقشوط وأيضا تصنع بعض أنواع الجبن العجفاء القرنية من اللبن المقشوط (*)

قد تكون محاولة وصف أصناف الجبن وطرق صنعها فوق طاقة هذا الكتاب وإنما طريقة العمل المتبعة عادة هي "تسوية اللبن" أى إكسابه الحموضة الضرورية التى تبلغ نحو ٢٪ من حامض اللبنيك، وذلك بإضافة منشط من اللبن الحامض أو من زرعة كائنات اللبنيك النقية ثم يضاف المقدار اللازم من الأنفحة وإنما يسخن اللبن قبل ذلك لدرجة الحرارة الموافقة .

(*) وتعرف عندنا بالجبنه القرش — المترجمان .

ولما يحصل التخثير الذى يجب أن يتم في مسافة ٢٠ الى ٤٠ دقيقة ترفع درجة حرارته لدرجة اليمن وهى نحو ٣٧° أو ٣٨° م ثم يحفظ عادة على هذه الدرجة مدة ساعة أو ساعتين ثم يصفى من المصل أو تقلب الأرنه وتقطع ثم تهرس في طاحونة مخصوصة ثم تملح وتضغط في قوالب وبعد ذلك "يسوى الجبن" على درجة الحرارة ١٥ - ٢٠° م وأثناء التسوية تحصل تغيرات كثيرة معقدة في سيرها فالسكر يتحول الى حامض اللبنيك والماء يتبخر والجبنين يتحول الى مواد أروتية قابلة للهضم من جنس الزلا لوزات والبيتونات ، وتنتج هذه التغيرات ، حسب رأى أحد الباحثين ، بواسطة كائنات اللبنيك وهناك رأى آخر ينسبها الى فعل إنزيم ويحتمل أن يكون هذا الإنزيم "الحليباز" الذى قيل عنه أنه يوجد في جميع أنواع اللبن وله قدرة على تحويل الجبنين الى بيتونات .

ومهما كان سبب التغير فانه لا يوجد شك مطلقا في أن جزءا عظيما من جبنين الجبن المستوى جيدا يتحول الى زلا لوزات وبيتونات وأميدات بل وأمونيا ، ومع ذلك في معظم التحليلات يذكر جميع الأروت الموجود كأنه في حالة جبنين مع أنه لا يوجد في حقيقة الأمر من الجبنين أكثر من ١٤ الى ١٥٪ في الجبنه المستوية جيدا .

لا يمكن استعمال اللبن المبستر أو المعقم في صنع الجبن .
واليك في الجدول الآتى متوسط تركيب أنواع الجبن حسب التحليلات الأمريكية :

نوع الجبن	١	٢	٣	٤	٥
جبن شيدار Cheddar	٣٤,٤	٢٦,٤	٣٢,٧	٢,٩	٣,٦
« شيشير Cheshire	٣٢,٦	٣٢,٥	٢٦,٠	٤,٥	٤,٣
« ستلتون Stilton	٣٠,٤	٢٨,٩	٣٥,٤	١,٦	٣,٨
« آدم Edam	٣٦,٣	٢٤,١	٣٠,٣	٤,٦	٤,٦
« روكفورت (لبن غم) Roquefort	٣١,٢	٢٧,٦	٣٣,٢	٢,٠	٦,٠
« سويسرا	٣٥,٨	٢٤,٤	٣٧,٤	—	٢,٤
« برى (جبنه القشدة) Brie	٥٠,٤	١٧,٢	٢٥,١	١,٩	٥,٤

منذ بضع سنين مضت نص القانون في بعض ولايات أميركا على معدلات للدهن الموجود في أنواع الجبن المختلفة فمثلا يجب أن تحتوى "جبنة القشدة" المحضنة على ٣٢٪ من دهن اللبن على أقل تقدير و"جبنة القشدة" على ٢٤٪ على الأقل و"نصف جبنة القشدة" على ١٦٪ على الأقل و"ربع جبنة القشدة" على ٨٪ على الأقل .

ويجب أن توضع على جميع أنواع الجبن المحتوية على أقل من ٨٪ من دهن اللبن رقعة مكتوب فيها جبن اللبن المقشوط وقد تغش أنواع الجبن في بعض الأحيان بإضافة دهن غريب إليها مثل جميل الخنزير، ومثل هذا الجبن يعرف في العادة باسم "الجبن المسمن" .

أما المركب الذى اختص به الجبن فهو الجبنين غير أن قيمة الجبنة تتوقف في التجارة على النسبة المئوية للدهن الموجود أكثر مما تتوقف على اليسرة من الجبنين .

يصنع جبن سينلتون من اللبن المسمن بالقشدة ويصنع جبن شيدار وشيشير وونسيل دال (Wensleydale) وجور جونزولا (Gorgonzola) وجروير (Gruyère) من اللبن الحليب ويصنع جبن پارميزان (Parmesan) وجلويسستر (Gloucester) وآدم (Edam) من لبن قد قشط قشطا جزئيا .

من المعتاد أن يصنع جبن القشدة الانجليزى بدون أنفحة ولكنه يختلف كثيرا في تركيبه ، فالماء من ٢٠ إلى ٢٥٪ والدهن من ٤٠ إلى ٨٠٪ والجبنين من ٣ إلى ١٩٪ .

المصل أو المصالة — لقد سبق القول بأن المصل يحتوى بالتقريب على جميع سكر اللبن الموجود من الأصل في اللبن وعلى كميات صغيرة من الزلال والجبنين والدهن ومحتويات الرماذ .

ومن المعتاد أن يستعمل في غذاء الخنازير غير أنه قد يستعمل أحيانا في صنع سكر اللبن .

الباب الحادى عشر — متفرقات

سنأتى في هذا الباب بوصف المواد المختلفة التى قد تستعمل في المزرعة والتي لا تدخل تحت أى باب من أبواب المواد التى سبق بحثها في هذا الكتاب وحيث ان الموضوعات التى يراد بحثها كثيرة ومختلفة فلا يصح لنا أن نحاول الوصول الى نتائج القول أو سلاسة المنطق .

من المناسب أن ننظر بالترتيب من الوجهة الكيميائية في جوهر المواد التى تستعمل في :

- (١) المطهرات ومضادات العفن .
- (٢) مبيدات القطر .
- (٣) « الحشرات .
- (٤) سموم النباتات .
- (٥) وأخيرا المواد التى تستعمل في أغراض أخرى .

١ — المطهرات ومضادات العفن — ان المطهر الحقيقى هو المادة التى تهلك الكائنات الدنيئة (وبزرائها) التى تسبب التعطين والأمراض والتغيرات الكيميائية الأخرى، أما مضاد العفن فهو المادة التى تمنع نماءها سواء أهلكتها أو لم تهلكها وحينئذ تكون جميع المطهرات مضادات للعفن ولا تكون جميع مضادات العفن مطهرات ؛

ويعمل محاليل قوية من عدد عظيم من المواد يصح أن تقوم بعمل المطهرات غير أن الجدير منها بالذكر، تحت هذا العنوان، المواد التى إنداجدت بكمية صغيرة بالنسبة لغيرها تقوم باعدام الكائنات الدنيئة .

توجد المطهرات الفعالة ضمن المركبات الكيميائية المتنوعة غير أننا لانعرف طريقة مقنعة تقوم بتبيين ارتباط الخواص الكيميائية والطبيعية بعملية إعدام الجراثيم وربما كان البيان الآتي خير ما يقال في هذه الوجهة :

(١) تعوق الحوامض المنفردة أو الأملاح ذوات التأثير الحامض نمو الكائنات الدنيئة ؛

(٢) كثير من أملاح المعادن الثقيلة القابلة للذوبان مثل أملاح الزئبق والنحاس تسبب رسوب الزلايات ومن المحتمل أن هذه المركبات تؤثر بعملها هذا في (بروتوبلازمة) الكائنات ؛

(٣) ان هذه الأملاح وبعض المواد الأخرى ، مثل الفصح النباتي ، قد تحرم البكتريا من الغذاء بتأثيرها في الزلايات وجعلها غير قابلة للذوبان وبهذه الطريقة تموت جوعاً ؛

(٤) ان العوامل المختزلة ، مثل الكبريتيت وأملاح الحديدوز ، قد تتزعج الأوكسيجين من البيئة وبهذه الطريقة تهلك الكائنات الهوائية أى الكائنات التي تحتاج الى الأوكسيجين ،

(٥) ان العوامل المؤكسدة ، مثل الكلور والأوزون وفوق أوكسيد الايدروجين وفوق المنتجات (البرمنجنات) وغيرها ، قد تعدم كلا من البكتريا وغذائها بواسطة الأكسدة وعملها هذا تصير أكل المطهرات وأوقافها بالغرض ؛

(٦) ان تمثيل البكتريا لبعض الأملاح المعدنية يدعو لاستبداد نفس المعدن في أنسجتها وبهذه الطريقة تقوم أملاح الذهب والفضة بعمل المطهرات على شريطة أن توجد بكمية وافية .

(٧) ان من المواد ما يقوم بعمل مبيدات الجراثيم ولا يعرف لعملها هذا سبب كيميائي ظاهر . ومن هذا الفريق حامض البوريك والبورات وبعض المركبات الخمطة .

من المعناد أن نطلق كلمة "مطهر" على كل مادة تستعمل في قتل الكائنات الدنيئة المؤذية الموجودة في المواد التي لا ينفع بها في الغذاء وكلمة "مضاد العفن" على كل مادة تستعمل في إيقاف التغيرات العطنة من غير أن تجعل المادة التي يوضع فيها مضاد العفن مؤذية للحوانات .

يوجد عدد عظيم من المواد ذوات الخواص المطهرة ومن وقت لآخر يضاف اليها مواد جديدة — وعلى الأخص تستعمل المطهرات في المزرعة لاستئصال خطر العدوى بعد تفشيات الأمراض المعدية ومن أعظم المواد التي ينفع بها في هذه الوجهة .

مسحوق التبييض — أو كلورور الجير (كا) (أكل) كل — هذه المادة تعمل بطريقتين :

(١) ينبعث منه حامض تحت الكلوروز (بد كل ١) وهو عامل مؤكسد فعال — فيهلك البكتريا والمادة القابلة للتعطن في الحال وينطلق حامض تحت الكلوروز بتأثير ثانى أوكسيد الكربون الموجود في الهواء .

٢ كا (١ كل) كل + ك ٢ + بد ١ = ٢ بد كل ١ + كا كل ٢ + كا ك ٣
(٢) ينبعث منه الكلور وهو مطهر شديد ، ولا يحصل هذا الانبعاث الا بتأثير أى حامض مثل حامض الكبريتيك المخفف في مسحوق التبييض .

كا (١ كل) كل + بد ٢ ك ب ١ = كا ك ب ١ + بد ١ + كا كل ٢

واذا أريد تطهير مسكن بالكلور فيجب استعمال رطلين من مسحوق التبييض لكل ألف قدم مكعب من الفراغ ووضعهما في إناء من الخزف ثم يصب عليهما المخلوط — بعد تبريده — وهو مكون من رطل ونصف من زيت الزاج وجالون واحد من الماء — ثم تغلق النوافذ والأبواب في الحال فيخرج من ذلك غاز كاف لاشغال ما يقرب من ٠,٥ ٪ من هواء الغرفة وهذا القدر كاف لقتل الكائنات الدنيئة ولو أن بعض البزيرات قد تتجمن من الهلاك .

ثاني أكسيد الكبريت — (ك ب ٢) — مطهر كثير الاستعمال تخرج منه الرائحة المعروفة لنا عند احتراق الكبريت وهو قابل للذوبان في الماء فيتكوّن منه محلول من حامض الكبريتوز (ك ب ٢) وهو عامل مختزل شديد يؤثر في كثير من المواد العضوية فتنتج مركبات عديمة اللون ولذلك كثيرا ما يستعمل في تبيض الصوف واللين وغيرهما .

وبالضغط الشديد ليسر إلماعته ومن السهل في التجارة الآن أن تحصل على سائل من ثاني أكسيد الكبريت المضغوط تحت ثلاثة أو أربعة أجواء في ممصات زجاجية أو أسطوانات معدنية ومن الأوفق استعماله في هذه الصورة في أعمال التطهير غير أن العادة المتبعة في توليد الغاز هي حرق الكبريت في الهواء وحينئذ يجب أن يكون الكبريت في هيئة الشمع — أى في هيئة أقراص قصيرة أسطوانية ذوات فتيلة — أو في هيئة كبريت مستدير الشكل يسهل إضرام النار فيه عند وضعه في صحن معدنية مندادة من قبل بثاني كبريتور الكربون الشديد الالتهاب .

ويحتمل أن تكون أحسن كمية مناسبة للاستعمال في التدخين رطل من الكبريت لكل ألف قدم مكعب من الفراغ .

ثاني كبريتور الكربون — سائل ملتهب متطاير ذورائحة كريهة يعطى بخارا ساقما للحيوانات والكائنات الدنيئة غير أن استعداده للاشتعال وقابليته للفرقة — عند امتزاجه بالهواء — يخيفان من كثرة استعماله .

إن درجة التهابه واطئة (نحو ١٥٠ م) لدرجة أن ثقابا أو (سيجارة) محترقة تكفي لإضرام النار في مخلوط مكوّن من بخاره والهواء .

حيث أن المطهرات السابقة غازية فمن السهل إذن حصول التماس بينها وبين المواد المراد تطهيرها ولذلك تستعمل الآن مستحضرات سائلة كثيرة في أعمال التطهير وبعض هذه المستحضرات متطاير فيعطى أبخرة مطهرة .

الفينول — (ك ب ١ د) أو حامض الكربوليك (الفنيك) والكريزول {ك ب ١ د} (ك ب ١ د) الموجودان في قطران الفحم أو الخشب — طالبا استعمالا في التطهير .

والفينول النقي عديم اللون متبلور يسيح على درجة ٤١° م ويغلي على درجة ١٨٢° م ومع ذلك يستعمل كثيرا في حالته السائلة (إيدرات) ويزوب في نحو خمس عشرة مرة بقدر وزنه من الماء .

يكون الفينول مع القليات أملاح "الكربولات" التي هي أكثر ذوبانا منه في الماء والتي تتحلل في الحال بالحوامض (ولو بحامض الكربونيك) فينفرد الفينول بالثاني .

كثير من المساحيق المطهرة التي تباع في الأسواق تحتوى على مسحوق — لا يعبأ به — من السليكا أو السليكات وأحيانا من الجير أو المغنيسيا وعلى ما يضاف إليه من الفينول وقدره ١٥٪ .

الكريازوت — مخلوط من الكريزول {ك ب ١ د} (ك ب ١ د) والزيلينول {ك ب ١ د} (ك ب ١ د) ٢ د ١ . ومواد أخرى من هذه السلسلة — ويستعمل الكريازوت كثيرا في تحريز الخشب .

الليزول — مركب قلوى (البوتاش) من زيوت القطران والدهن — قابل للذوبان في الماء ويستمد قواه المطهرة من الكريزول خاصة .

كريازوت الخشب — ينتج من قطران الخشب ويحتوى على فينول وكريزول وجوايا كول {ك ب ١ د} (ك ب ١ د) ١ د ١ ٦ كريزول {ك ب ١ د} (ك ب ١ د) ١ د ١ ٦ .

زيادة عما سبق الكلام عليه فى قسم المطهرات توجد مواد كثيرة تستعمل كمضادات للعضن .

حامض البوريك أو حامض البوريك — بدم ب ام — مادة قليلة الذوبان جدا متبلورة جامدة عديمة الطعم تقريبا وكثيرا ما تستعمل محرزا للأطعمة مثل اللبن والقشدة وأيضا تستعمل فى الجراحة .

البورق — (ص ب ا ١٠ ب د ا) يستعمل فى مثل الأغراض السابقة وإنما يستعمل أحيانا سما للصراير .

حامض الساليسيليك — (ك ب د ١) (د ك ١١ ب د) — قد يضاف أحيانا لتحريز اللبن والقشدة وفواكه العلب وشراب الفواكه وغيرها .

٢ — "مبيدات الفطر" — مبيد الفطر سم نباتى ، بل فى الحقيقة مطهر ، غير أنه لا يستعمل الا فى أوساط مخصوصة بحيث يهلك الكائنات المنيحة ذوات المعيشة النباتية ، كالفطر ، ولا يضر النباتات الراقية .

ومن الواجب أن نصف "مبيد الفطر" بأنه سم متباين الفعل فى النباتات ، فهو شديد لدرجة أنه يقتل بعض الكائنات ذوات المعيشة النباتية ، وفى نفس الوقت صعب لدرجة أنه يعجز عن إعدام كائنات أخرى .

ويستعمل مبيد الفطر فى العادة لإهلاك الكائنات الدنيئة التى تتعرض لأصباة النباتات المزروعة ، وقد تعالج به البزرة أو الساق أو الورق حسب مقتضيات الأحوال .

من أعظم المواد التى تستعمل فى إبادة الفطر ما يأتى :

(١) أملاح النحاس — متى كانت هذه الأملاح ذائبة كانت شديدة الضرر بل تكاد تؤذى النباتات الراقية ، أما المادة التى يعول عليها فى إبادة الفطر من

الفورمالين — اسم يطلق فى التجارة على محلول ٤٠ ٪ من الفورمليدهايد (بدم ك ا) فى الماء . وهذا مطهر فعال جدا . والفورمليدهايد غاز لوعرضت محاليله القوية لتطاير فى الهواء . والمحلول المحتوى على جزء واحد من هذه المادة فى ١٠٠٠٠ جزء من الماء يمنع نمو الكثير من الكائنات الدنيئة أما الجزء الواحد منه فى كل ١٠٠ جزء فإنه يجعلها عقيمة بالمرة .

ومن المصروفات الباهظة استعمال الفورمالين فى التطهير ولو أنه يستعمل كثيرا فى منع التعفن من مواد الغذاء .

ان المواد السابقة متطايرة — سواء استعملت فى حالة سائلة أو جامدة — ولذلك تقوم — لحد ما — بتطهير المواد القريبة وان لم يكن فيما بينها تماس . قد تستعمل المواد الآتية بصفة مطهرات وهى غير قابلة للتطاير ولا تؤثر الا فى المواد التى يقع فيما بينها أو بين محاليلها تماس .

فوق منجنات (برمنجنات) البوتاسيوم — (بوم ا) — أو فوق منجنات الصوديوم (ص م ا) — والمنجنات مثل (بوم م ا) — كل هذه عوامل مؤكسدة شديدة تهلك المواد العضوية والكائنات الدنيئة فى الحال .

ومحاليل هذه الأملاح هى المواد الفعالة فى سائل كوندى (Condy)

كلورور الخارصين (أو الزنك) — خ كل ٢ — جسم جامد كاو متمايع — أما سائل بورنت (Burnett) المطهر فهو محلول قوى يحتوى منه على ٥٠ ٪ وكثيرا ما يستعمل محرزا للخشب .

كبريتات النحاس — أو الزاج الأزرق أو الحجر الأزرق (نح ك ا) — تستعمل أحيانا بصفة مطهر ولكنها باهظة القيمة .

كلورور الزئبقيك (السليمانى) — ٤ كل ٢ — مطهر فعال شديد غير أنه سام جدا وكثيرا ما يستعمل فى العمليات الجراحية .

المواد النحاسية فهي كبريتات النحاس أو الزاج الأزرق (نح كب ١٥ ب ١) والثقل النوعى لهذه المادة الزرقاء المتبلورة هو ٢,٢٨ وتذوب بسهولة في الماء حتى يصير المحلول أزرق :

١٠٠	جرام من الماء على درجة ٥٠	م	٣١,٦	جزءا من الملح
١٠٠	»	»	١٠	»
١٠٠	»	»	٣٧,٠	»
١٠٠	»	»	٢٠	»
١٠٠	»	»	٤٢,٣	»
١٠٠	»	»	١٠٠	»
١٠٠	»	»	٢٠٣,٣	»

وأما الثقل النوعى لمحلول ٢٪ من هذا الملح فهو ١,٠١٢٦ ولمحلول ٤٪ من الملح ١,٠٣٥٤ ولمحلول ٦٪ من الملح ١,٠٣٨٤

وقد استعمل محلول كبريتات النحاس من زمن طويل في تليح حب القمح منعاً للأمراض الفطرية — الخميرة والصدأ والسهك .

والطريقة العملية المتبعة أن تبل كل كوارتر ، (أى كل ٢٨ رطلا) ، من القمح في جالونين من الماء الذى أذيب فيه رطلان من الزاج الأزرق وتغمر الحبوب بهذا السائل لمدة ٢٤ ساعة قبل الزرع ، وبهذه الطريقة نلعدم بزيات الفطر الموجودة على الحب .

من المحتمل أن كربونات الكلسيوم الموجودة في الأرض تحوّل طبقة كبريتات النحاس — الرقيقة القابلة للذوبان الموجودة على حب القمح — الى مركبات غير قابلة للذوبان ، وذلك عقب الزرع وقبل الانبات ، وإذا لم يحصل تحوّل النحاس الى مركبات غير قابلة للذوبان فمن المحتمل أن يموت القمح بهذا العلاج .

أما في أمريكا فتتقع الحبة مدّة ١٢ ساعة في محلول مكوّن من رطل من كبريتات النحاس و ٢٤ جالونا من الماء ، وبعد ذلك توضع في ماء الجير مدّة خمس دقائق . وكذلك تستعمل كبريتات النحاس في رش أوراق النبات منعاً للأمراض الفطرية ، وفي هذه الحالة يجب أن لا يستعمل محلول أقوى من رطل واحد في عشرين جالونا من الماء والا نتأذى به الأوراق .

وكذلك تستعمل كبريتات النحاس في استئصال أعشاب مخصوصة من الفصيلة الصليبية تخص بالذكر منها الخردل البرى ، حيث ظهر أنه لو أصيب الشعير أو الشوفان اصابة شديدة بذلك النبات ثم رش جميع الحقل بمحلول ٢٪ أو ٣٪ من كبريتات النحاس ، باعتبار أربعين جالونا لكل فدان وبشرط أن لا يتجاوز ارتفاع نبات الخردل البرى البوصتين أو الثلاث ، فإن أوراقه تسود وتموت ولا يحصل للشعير أو البرسيم ضرر .

يصعب علينا أن نوضح كيف يموت الخردل البرى بهذه الطريقة وكيف لا يحصل ضرر للحبوب بها ، وإنما قد يرجع ذلك لحصول تقبّص في برتوبلازما (أنظر في الباب الخامس تقبص البرتوبلازما) الخردل البرى بحالة أشدّ مما يحصل في حالة النباتات الأخرى حيث ان كبريتات النحاس أكالة شديدة في تأثيرها على الأوراق فهي لاتصلح كل الصلاح لأن يكون مبيد فطر ، في حالة كثير من النباتات ، أما المادة التي اعتيد استعمالها بكثرة عظيمة في هذه الأحوال فهي ايدرات النحاس نح بدم ١ — أو في حقيقة الأمر ، كبريتات النحاس القاعدية ، وتقصد بذلك المركب المحتوى على أربعة أو خمسة جزيئات من ايدرات النحاس مع جزئ واحد من كبريتات النحاس ، ويعالج بهذا المركب وهو في حالة تعلق في الماء ، وكثيرا ما تستعمل هذه الطريقة باسم مخلوط برديو (*Bordeaux*) الذى يحضر عند الطلب بتأثير الجير المطفى في كبريتات النحاس

نح كب ١ + كا بدم ١ = نح بدم ١ + كا كب ١
كبريتات النحاس . الجير ايدرات النحاس . كبريتات الكلسيوم

أما القوى التي توأصوا بها فمختلفة ، غير أن القوة المعتادة تتركب من ١٢ الى ٣٠ رطلا من كبريتات النحاس في كل ١٠٠ جالون من الماء ومن ٨ الى ٢٠ رطلا من الجير الحى .

كل ٢٣٩ جزءا من مادة كبريتات النحاس النقية تحتاج الى ٥٦ جزءا من الجير الحى فقط وإنما في العمل يلزم استعمال كمية من الجير أكبر بكثير مما ذكر إذ

لا يوجد الجير نقياً مطلقاً فضلاً عن أن جزءاً منه لا يذوب على الإطلاق ويجب أن يخلط الجير بكبريتات النحاس وهما في حالة باردة ويجب أن تكون هناك زيادة طفيفة من الجير على الدوام ويمكن تحقيق ذلك بترشيح السائل الأزرق المعروا واختباره لمعرفة الذائب من النحاس والجير وأبسط طريقة لمعرفة الأول أن تغط قطعة من الصلب المصقول، كنصل السكين، في السائل مدة دقائق قليلة، فلو كانت هناك زيادة من كبريتات النحاس لظهرت بقعة من النحاس المعدني على الصلب، وأسهل طريقة لظهور زيادة الجير في المحلول أن تتفخ في سطح السائل حيث يكون ثاني أكسيد الكربون الموجود في هواء الرئات رغو رقيقة من كربونات الجير.

واليك المعدل كثير الاستعمال :

كبريتات النحاس	٦	أرطال
الجير الحى	٦	»
ماء	٥٠	جالونا

يجب أن تذاب كل مادة من المادتين الجامدتين في ٢٥ جالونا من الماء ثم "زجان" بينهما مزجا جيداً، ويجب أن يستعمل هذا المخلوط عقب تخصيره قدر الامكان إذ يجب أن لا يغيب عن الذهن أن المادة المؤثرة، ايدرات النحاس أو بالحرى كبريتات النحاس القاعدية، موجودة في حالة تعلق لافي حالة ذوبان.

لقد ظهر أخيراً أن المادة الفعالة في "مخلوط بردو" ليست بايدرات النحاس وإنما هي بعض كبريتات النحاس القاعدية — ولقد عرف الكثير منها مثل :

٤ نـ ١ . كـ ١ + ٥ نـ ١ . كـ ١ + ٦ نـ ١ . كـ ١ —

التي بتعرضها فيما بعد للهواء تمتص منه ثاني أكسيد الكربون فتكون الكبريتات بالثاني وحيث هذه غير قابلة للذوبان فإنها تقوم بعمل "مبيد الفطر"

٤ نـ ١ . كـ ١ + ٣ نـ ١ . كـ ١ = ٣ نـ ١ . كـ ١ + ١ نـ ١ . كـ ١

واليك مستحضرات النحاس الأخرى التي تستعمل في إبادة الفطر .

ماء السماء — أو كبريتات النحاس النشادرية — نـ ١ . كـ ١ + ٤ نـ ١ . كـ ١ —
تصنع باضافة النشادر الى محلول من كبريتات النحاس، فينتج من ذلك محلول أزرق ظريف، أما المقادير المعتادة فهي خمسة أرطال من كبريتات النحاس ٦ ٦ — ٧ (أينات) (*) من النشادر (القوية) ١٠٠ جالون من الماء.

كربونات النحاس النشادرية — تصنع باذابة عشر أوقيات من كربونات النحاس في نحو ٦ (أينات) من النشادر القوية ثم تخفيفها بالماء وجعلها مائة جالونا . أما لون المحلول فأزرق غامق .

يوجد النحاس ذائباً في هذين المستحضرين الأخيرين، وفي هذين السائلين فضيلة أن لا يذهب لون الفاكهة والأوراق بالقدر الذى يذهب "مخلوط بردو".

كلورور الزئبق — ١ كل — أو السلياني — سم زعاف لكل من الحيوانات والنباتات . وإنما يستعمل مبيدا للفطر في مقاومة سمك القمح وغيره من الأغراض الأخرى . ويكفى منه محلول مخفف جداً كأن يكون رطلاً في ٥٠ جالونا من الماء . أما خواصه الشديدة فتوجب أخذ الحيطة عند استعمال هذه المادة .

فورمليديهايد — ١ كل — يستعمل في حالة محلول من الماء باسم — فورمالين — وهذا يحتوى على نحو ٤٠٪ من المادة الأصلية .

يزداد انتشار استعمال هذه المادة من وقت لآخر تبعاً لفعالها العجيب في إبادة الفطر والتطهير . غير أنه يجب الحذر في استعمالها حيث أنها سم شديد .

لقد أوصوا باستعمال محلول محتو على ٠.٠١٪ من المادة الأصلية — أى نحو "كوارت" واحد من الفورمالين فى كل ١٠٠ جالون من الماء — لاهلاك أنواع الفطر وبزيراتها الموجودة على الحبوب وبزير البرسيم وغيرها. ولقد أوصوا أيضا بتغطيس البزور فى هذا المحلول مدة ساعة من الزمن .

أما لمنع الفُرح من البطاطس فيقال أن تغطيس الزريعة — مدة ساعة من الزمن — فى محلول محتو على (بنت) واحد من الفورمالين فى كل ٣٠ جالونا من الماء — مفيد فى النتيجة . وفى مثل هذا المحلول تكون النسبة المثوية لمادة الفورمليدايد الأصلية ٠.١٦٧.

٣ — "مبيدات الحشرات" — يستدل من هذه الكلمة على المادة التى تستعمل فى قتل الحشرات أو المخلوقات المماثلة لها .

ويمكن تنفيذ هذا الاعداد بثلاث وسائل :

(أ) لِسَمَّ الغذاء الذى تأكله الحشرات أو بالامتصاص الذى يتخلل جلودها .

(ب) لِسَمَّ الهواء الذى تستنشق الحشرات .

(ج) بمُخْتَق الحشرات ، وذلك بسد طرق استنشاقها .

(١) سَمَّ الطعام

يجوز لنا أن ندخل تحت قسم "أ" عددا عظيما من المركبات الكيميائية فان الحق — والحق يقال — ان كل ما هو سام للحيوانات الراقية يميت بوجه التقريب للحشرات .

ومن أكثر المواد المستعملة فى إبادة الحشرات المقوتة المواد الآتية :

الزرنينخ — لا تستعمل هذه المادة مطلقا فى حالة العنصر المحض بل تستعمل فى حالة الأوكسيد — مثل أوكسيد الزرنينخوز (ز٣ أ٣) وفى مركب يحتوى على هذا الأوكسيد . وفى الواقع تطلق كلمة "الزرنينخ" أو الزرنينخ الأبيض " فى اللغة الدارجة على ما يسميه الكيميائى "أوكسيد الزرنينخوز" — وهو مادة

ثقيلة بيضاء ليست بسهلة الذوبان فى الماء وإنما سهلة الذوبان فى القليات — مثل محلول الصودا الكاوية أو كربونات الصوديوم — حيث يتحول أوكسيد الزرنينخوز بالصودا الى زرنينخيت الصوديوم أو زرنينخيت الصودا .

ويستعمل أوكسيد الزرنينخوز فى سم الفار . وهو يميت لأكثر الحيوانات والنباتات . ومع ذلك لنتمكن بعض النباتات الوطيفة من النمو مع وجود كميات كبيرة من الزرنينخ ، وهذا هو الحال فى كثير من التكرجات .

أما النباتات الراقية فتقتلها المحلولات الزرنينخية على عجل حتى لو خففت تخفيفا كبيرا .

تقوم الجرعات الصغيرة من الزرنينخ بعمل المادة المقوية للحيوانات بل تكسبها — مع استمرار الاستعمال — حصانة لمقاومة الجرعات التى قد تكفى لاحداث الموت فى الأحوال المعتادة بل قد يحدث التروء من الزرنينخ بجرعات صغيرة سامة ونضرة فى البشرة . غير أن ذلك مصحوب بخطر التعرض للتسمم المزمن .

يستعمل الكثير من مركبات الزرنينخ فى إبادة الحشرات التى تنطفل على النبات والحيوان . فهى تدخل فى تركيب كثير من الأغسال المستعملة للغنم والماشية وغيرها .

زرنينخ مركبات الغسل — من المعتاد فى هذه الأحوال أن يكون الزرنينخ فى مادة زرنينخيت الصوديوم القابلة للذوبان . وقد توجد معه مواد أخرى فى كثير من الأغسال التجارية غير أن كفاءة معظم الأغسال الزرنينخية للعمل تتوقف على مقدار الزرنينخ وحده .

بناء على انتقال الأمراض بالقراد قد أولعوا فى جنوب أفريقيا بإبادة القراد الموجود على الماشية والغنم . وبالنظر فى تجارب لونسبورى (Lounsberry) بمستعمرة الكاب (*) يظهر لنا أنه يلزم للتأكد من قتل جميع القراد أن يحتوى

المحلول على نحو رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز في كل ٣٠ جالونا من الماء — أى ٠.٣٣٪ — ولو أنه يعتبر أن رطلا واحدا في كل ٤٠ أو ٤٥ جالونا (٠.٢٥٪ إلى ٠.٢٢٪) تكفى من الوجهة العملية .

ولقد تقرر في كوينزلاند أن المستحضر المحتوى على رطل واحد في ٥٠ جالونا — أى ٠.٢٪ — فعال بنفسه .

ولقد اختتم لونسبورى بحثه بقوله — "إن إضافة القطران أو الصابون للأغسل الزرنيخية لا يؤثر أو يؤثر قليلا في خواصها السامة . ولقد وضع جدولا يمكننا أن نستنتج منه أن الغسلين الزرنيخين المعروفين — بغسل ديموث (Demuth) وغسل ألدسون (Alderson) — يحتوى الأول منهما على ١١٪ والثانى على ٤٦٪ من أوكسيد الزرنيخوز — وأنهما متى خففا تبعا لتعليمات صانعيهما — وهى رطل واحد في كل ٦ جالونات ورطل واحد في كل ١٤ جالونا — فإن الأول يعطى سائلا محتويا على رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز في كل ٦٥ جالونا والثانى يعطى سائلا محتويا على رطل واحد في كل ٣٠ جالونا .

ولقد ذكر أيضا أن مستأصل "الحكة" — وهو زرنيخيت الصودا الغُفْل — يحتوى على نحو ٦٦٪ من أوكسيد الزرنيخوز(*) فلو خفف الى أن صار محتويا على رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز في كل ٤٠ أو ٥٠ جالونا من الماء لكان مهلكا شديد البطش بالقراد .

ولقد أوصى في نهاية البحث وفي نفس المجلة باستعمال الغسل المحتوى على :

زرنيخيت الصودا	...	...	...	...	...	أرطال
صبر	...	...	...	...	...	أوقية ١٢
صابون طرى	...	...	...	...	...	أرطال ٥
ماء	...	...	...	...	...	جالون ١٠٠

(*) أجد بجربى أن زرنيخيت الصودا التجارية تحتوى في الغالب على نحو ٦٥٪ من أوكسيد الزرنيخوز .

ولتقليل مخاطرة الحيوانات التى تقدم على شرب الغسل يضاف اليه الصبر لجعله كريبه الطعم . ويحتوى هذا الغسل على نحو ٣٪ من أوكسيد الزرنيخوز . أما الصابون الطرى فيظن فيه أنه يزيد في التأثير على القراد حيث يسبب بقاء الصوف في حالة رطبة مدّة طويلة بعد عملية الغط ولذلك يوصى في حالة الغنم طويل الصوف بمحذف الصابون .

وإذا غطت الحيوانات في محلول قوى من الزرنيخ أو إذا توالى غطها فقد يعقب ذلك تسمم من امتصاص الجلد للزرنيخ . وهذا شئ محتمل وقوعه في الحيوانات الطويلة الشعر أو الصوف كما يظهر لنا . ولهذا السبب يحصل في الغنم أكثر مما يحصل في الماشية أو الخيل . وقد قيل أيضا أنه يحتمل وقوعه بكثرة في الحيوانات التى تغط أو ترش وهى حرة .

ربما كان غير ضرورى أن نؤكد الحاجة الماسة للاحتراس في استعمال هذه المادة السامة — ألا وهى الزرنيخ — غير أنه يجب أخذ كل حيلة لمنع الحيوانات من شرب الغسل أو لحس أو أكل أى شئ كان مماسا لمواد تحضير محلول الزرنيخ .

وكذلك تستعمل مركبات الزرنيخ بكثرة في إبادة الحشرات المضرة بالنبات وغيره من المحصولات الخضراوية ، ولهذا السبب اشتدت التوصية الآن باستعمال أوكسيد الزرنيخوز في سم النمل الأبيض وأنجح طريقة لاستعماله في هذه الوجهة أن تحوّل مخلوطا من الكبريت وأوكسيد الزرنيخوز إلى بخار في جهاز موافق لذلك ثم تدفع هذه الأبخرة في مساكن النمل بواسطة طلمبة .

إن بخار أوكسيد الزرنيخوز سم زعاف . ومتى بردت هذه المادة المتصاعدة غمرت مشغل النمل ومحتوياته وقتلت أية حشرة تفر من تأثير الأدخنة وتأكل في ما بعد مما هو مخزون في داخل المسكن ، أما الجهاز المطلوب للقيام بهذه العملية فقد فرغوا من صنعه ، وأما المادة التى تزود بها الآلة فتتركب من نحو ١١٪ من الكبريت و ٨٩٪ من أوكسيد الزرنيخوز بعد خلطهما خلطا تاما .

(صودا الغسيل) فى الماء الكافى لذوبانه ، وقد يكون من الأوفى أن نحصل عليه جاهزا فى حالة مادة جامدة بيضاء .

وكل ٩ أوقيات من الزرنيخ الأبيض تعادل رطلا من زرنيخت الصوديوم ويقصد من وضع السكر فى التركيب السابق إغراء الحشرات بالمادة المسمومة فضلا عن أنه يزيد فى مقدار ما يلتصق بالحشيش أو الخضر الآخر وكذلك يستعمل الزرنيخ فى إبادة الحمايط والقادحات وغيرها مما يصيب أشجار الفاكهة على التخصيص ، وإنما فى مثل هذه الحالة يجب أن نبتعد عن استعمال أكسيد الزرنيخوز وزرنيخت الصودا والمركبات الأخرى السهلة الذوبان بالنظر للضرر التى تحدثه هذه المواد فى الأوراق ومن هنا يجب أن نستعمل كثيرا من مركبات الزرنيخ غير القابلة للذوبان ، واليك ما يرغب فيه من هذه المراتب .

أخضر باريس — أو أخضر شـونيفورث (*Schweinfurth*) ، أو الأخضر الزمردى — عبارة عن زرنيخت غير نقيه وخلات النحاس ، وهو يحتوى فى العادة على ٣٠ الى ٥٠ ٪ من أكسيد الزرنيخوز (فى حالة الاتحاد) غير أن تركيبه كثير الاختلاف ، فكثيرا ما يكون جزء من زرنيخه (٢ ٪ أو أكثر) فى حالة قابلة للذوبان ، أما أحسن نماذج (عينات) للرش فهى التى تحتوى على أقل ما يمكن من الزرنيخ القابل للذوبان وأكثر ما يمكن من الزرنيخ غير القابل للذوبان ، ويستعمل أخضر باريس ، وهو فى حالة تعلق فى الماء ، بواسطة طلمبة رش ، ومن المعتاد أن تكون قوته بنسبة جزء واحد من المادة الجامدة فى كل ٢٠٠٠ أو ٣٠٠٠ جزء من الماء ، وللتأكد من حسن النتيجة يجب تعهد السائل بالتحريك المستمر وبخلاف ذلك يرسب أخضر باريس فى أسفل الوعاء ، أما الضرر الذى يصيب الأوراق ، من جراء وجود زرنيخ قابل للذوبان ، فيمكن منعه بإضافة وزن مساو له من الجير .

والزرنيخ — فى حالة زرنيخت الصوديوم غالبا — هو الأساس لكثير من المستحضرات المعدة لاهلاك النمل أو تحريز الخشب وغيره من إصابتها .

وللزرنيخ عمل آخر هام وهو سم الجراد ، أما الطريقة المتبعة فى ذلك أن ترش الحشيش أو أى خضر آخر فى جوار رجل من الجراد بمحلول يتركب من :

زرنيخت الصودا رطل واحد

السكر »

الماء ٨-١٢ جالونا

فلو أكل الجراد الحشيش المرشوش بهذا المحلول فانه يسمه فى الحال وإذا لم يأكله فان الجراد يموت سريعا ويابس ، وإذا أكلته الماشية أو الغنم عقب الرش فقد يحصل ضرر وانما بعد دفعات قليلة من المطر ينغسل الكثير من الزرنيخ ويذهب فى الأرض ، ومع ذلك اذا لم ينزل مطر فليس هناك خطر عظيم على الماشية التى تأكل الحشيش المسموم حيث ان الحشيش بعد أيام قليلة من رشه يذبل ويموت ، فتعرض عنه الحيوانات ما لم تكن فى شدة من الجوع ، أما الدجاج والجراد والطيور وغيرها فكثيرا ماتا كل الحشرات المسمومة مع أنها تحتوى على كميات كبيرة من أكسيد الزرنيخوز (إذ فى نموذج من الحشرات اليابسة قد وجدنا نحو ٠.٢١٩ ٪) غير أنه قد ظهر أن ذلك لا يضر كثيرا بالطير ومع ذلك يجب إبعاد الحيوانات من الوصول الى الجهة المرشوشة الى أن تمطر مرات كثيرة ، ويجب أن لا تقدم الحشرات المسمومة للدجاج وغيره الا بكميات صغيرة فقط اذا لم يكن بأقل ما يمكن ، لان هناك خطرا ، ولا شك ، من حصول تسمم حيث ان الزرنيخ ليس بالمادة التى يسهل خروجها من الميتة بالانشلال كما هو الحال فى بعض المواد السامة .

يمكن تحضير زرنيخت الصودا المستعملة فى هذه الوجهة وغيرها من الوجهات الأخرى بفلى "الزرنيخ الأبيض" ، أى أكسيد الزرنيخوز ، مع ثلث وزنه من الصودا الكاوية أو مع أربعة أمثال وزنه من كربونات الصوديوم

الحذر فى استعمال المركبات الزرنيخية — حيث ان مركبات الزرنيخ سامة للانسان والحيوانات الراقية فيجب أن تستعملها باحتراس ، وهذا أمر من الأهمية العظمى بمكان .

يجب أن تؤخذ كل حيلة لمنع تسرب ، أى شئ من المحاليل الزرنيخية الى الأغذية والماء وغيرهما مما قد تغذى عليه الحيوانات فيما بعد ، أما الجرعة القتالة من أوكسيد الزرنيخوز فتتوقف كثيرا على نفس الحيوان ومن المحتمل أن يعطى الرجل حبة أو حبتين والحصان ثلاثين حبة والبقرة ١٠ أو ١٥ حبة والكلب حبة واحدة ، ومع ذلك فان أقوال الثقات تختلف كثيرا بالنسبة للجرعات القتالة ، والزرنيخ السهل الذوبان ، مثل زرنيخت الصوديوم ، أشد من الأوكسيد فى الفعل أما الترياق فهو أن تعطى المقيئات وتبعتها بجرعة من ايدرات الحديد المرسبة حديثا والمحضرة ، عند الطلب ، باضافة النشادر أو كربونات الصودا الى محلول من كلورور الحديدك "فوق كلورور الحديد" ، مما يفيد أيضا اللبن والبيض وزيت الزيتون وماء الشعير .

ومن المواد السامة الأخرى التى تستعمل أحيانا فى إبادة الحشرات .

حامض الكربوليك — الفينول كـ ب د ا د (أنظر ص ١١٩) سم شديد للحيوانات والنباتات . ولذلك يجب أخذ الحذر فى استعماله لإبادة الحشرات تجنبنا لما قد يلحق الخضر من الضرر .

أما فى وقت سكون أشجار الفاكهة فيستعمل أحيانا الغسل المحتوى نلى نحورطل من الحامض الغفل ورطلين أو ثلاثة أرطال من الصابون الطرى وجالونين من الماء فى إبادة الحشرات الثاقبة . وكذلك يستعمل أحيانا محلول من حامض الكربوليك لمنع إصابات الحشرات — كالنبر الموجود على الماشية .

ويحتمل أن استعمال محلول أقوى من ٠.٥٪ أو على الأكثر ١٪ غير مأمون العاقبة بالنظر لتأثيره السام فى النباتات . ولذلك يجب أن لا يسمح له بأن يمس الاوراق .

ارجوانى لندن — عبارة عن مخلوط من زرنيخت الجير ومادة ملونة ، ويحصل عليه كفضالة أثناء صناعة صبغات مخصوصة من قطران الفحم الحجري . وارجوانى لندن ، مثل أخضر باريس ، كثير الاختلاف فى تركيبه غير أنه فى العادة يحتوى على ٣٠ الى ٥٠٪ من أوكسيد الزرنيخوز الذى يحتوى فى الغالب على مقدار كبير قابل للذوبان فى الماء ، ويستعمل بالكيفية التى يستعمل بها أخضر باريس غير أنك اذا لم تضيف اليه الجير فتوقع منه الأضرار بالأوراق . ويمكن عمل زرنيخت الجير باذابة زرنيخت الصودا فى الماء وتخفيفها كثيرا ثم بتحريكها فى لبن الجير المحتوى على ما يقرب من عشرة أمثال وزن الجير المعادل لما يؤخذ من زرنيخت الصودا ، وهذه الزيادة فى الجير لا تؤذى .

زرنيخات الرصاص — غير قابلة للذوبان فى الماء ولذلك لاتضر الأوراق غير أنها بالنسبة للرش غالية القيمة .

يمكن شراؤها جاهزة ويمكن صنعها عند الطلب من "سكر الرصاص" (أى خلات الرصاص) وزرنيخات الصودا — ١١ أوقية من الأولى و ٤ أوقيت من الثانية ، باذاتهما فى كيتين منفصلتين من الماء ، ومتى خلطا يعطيان راسبا ناعما أبيض من زرنيخات الرصاص التى يمكن رش الأشجار بها بعد جعلها معلقة فى ١٥٠ جالونا من الماء ، بدون خوف من الضرر .

وتباع زرنيخات الرصاص فى شكل عجينة (محتوية فى العادة على نحو ١٢٪ من أوكسيد الزرنيخوز) أو فى شكل مسحوق ، غير أن الأولى تعطى أحسن النتائج .

أخضر شيل (Scheele) — فى بعض الأحيان قد تستعمل زرنيخت النحاس الايدروجينية فى الرش ، وهى تشبه زرنيخات الرصاص فى أنها ضعيفة الذوبان جدا فى الماء ، وحينئذ ليس لها الاقليل من التأثير الضار بالأوراق ، ومع ذلك فهى تستعمل كثيرا فى إبادة الحشرات .

الكبريتورات القلوية — هذه مواد شديدة الفعل في إبادة الحشرات وكذلك سامة لجذور النباتات وأكالة للأوراق .

كبريتور الهوتاش — أو "كبد الكبريت" — في حقيقة أمره عبارة عن مخلوط من كبريتور ومجموعة كبريتورات البوتاسيوم . ويستعمل لمخلوله بقوة ٢ — ٤٪ في رش الأشجار — وأكثر ما يستعمل في هذه الوجهة كبريتور الكلسيوم الذي يحضر عند الطلب بغلي الجير والكبريت في الماء . أما السائل الأصفر الناتج فيحتوى — في حالة ذوبان — على مخلوط من كبريتورات الكلسيوم المختلفة وعلى بعض جير منفرد في غالب الأوقات .

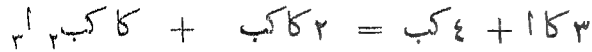
وأما "غسل الجير والكبريت" فيكثر البستاني من استعماله في إبادة الحشرة القشرية والحشرات الأخرى الموجودة على الأشجار ويكثر راعي الغنم من استعماله في قتل الطفيليات الحشرية — لا سيما القرع — الموجود في حيواناته .

توجد قوانين كثيرة — أوصوا باتباعها في نوع من الحشرات أو النبات الذي يراد علاجه — وعلى هذا الأساس يصنع مخلوط أشجار الفسكهة بغلي عشرة أرطال من الجير الحى مع عشرين رطلا من الكبريت في نحو عشرين جالونا من الماء لمدة ساعتين من الزمن . ثم يمزج كل ذلك بأربعين جالونا من ماء أذيب فيه ٣٠ رطلا من الجير و ١٥ رطلا من ملح الطعام . وإنما يجب استعمال هذا الغسل في زمن الشتاء وقت تساقط الأوراق .

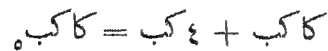
يوجد بعض أنصار أقوياء — لا سيما في مستعمرة الكاب — في جانب استعمال "غسل الجير والكبريت" للقرع الموجود في الغنم وعلى هذا الأساس يحضرونه (ويظهر أن التباين في مقدار الجير والكبريت والماء كبير جدًا حيث قد أوصى كثير من المراسلين بإضافة كميات من الجير تختلف من أربعة أرطال ونصف إلى عشرين رطلا وكميات من الكبريت تختلف من ١٥ — ٢٥ رطلا لكل ١٠٠ جالون من الماء . أما نسبة الجير للكبريت فتختلف من ١ : ١

الى ١ : ٥) — ولا يخالفك شك في أن الغسل مضر بالصوف لأن لجميع القليات تأثيرا كاويا شديدا في أمثال هذه المواد العضوية — من صوف وشعر — كما هو مشاهد في عمل محلول كبريتور الكلسيوم القوى الذى يستعمل في إزالة الشعر سواء كان للزينة أو لازائمه من الجلد قبل الديغ . وفي هذه الحالة الأخيرة يستعمل بمقادير كبيرة . ولو تسامحنا في الضرر الذى يلحق صفات الصوف ظهرت لنا شواهد قوية في جانب نفع الغسل كعلاج للقرع أو مانع له .

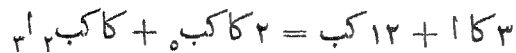
ومن الأهمية بمكان أن نفهم أساس تحضيره — ان المادة الفعالة فيه — كما سبق القول — هى كبريتور الكلسيوم ومجموعة الكبريتورات الأخرى مع العلم بأن الكبريت المنفرد مفيد — ولا شك — كإنتاج للنكس . وتيسر معالجة الصوف بهذا الكبريت المنفرد لو حرك الغسل جيدا أثناء عملية الغسل لأنه غير قابل للذوبان في الماء بالمرّة ولأن عملية التحريك لا تتبع الا نادرا . ومتى غلى الجير مع الكبريت يحصل تفاعل يؤدى لتكوين كبريتور الكلسيوم وثيو كبريتات الكلسيوم كما يستدل من هذه المعادلة .



أما أول كبريتور الكلسيوم (كاك) فيمكنه أن يذيب كمية إضافية من الكبريت ويكون في النهاية خامس كبريتور الكلسيوم (كاك) .



وبناء على ذلك يمكن توضيح — أكبر كمية من الكبريت تذوب بالغلي مع الجير والماء — في معادلة .



وإذا قدرناها بأوزانها الذرية (كا = ٤٠ ، ١٦ = ٦ ك ، ٣٢ = ٣٢) نجد أن الجير ٣ (٤٠ + ١٦) = ١٦٨ وأن الكبريت ١٢ × ٣٢ = ٣٨٤

وبناء على ذلك ١٦٨ جزءا من الجير النقي تذيب بالتقريب ٣٨٤ جزءا من الكبريت — وبعبارة أخرى — جزء واحد بالوزن من الجير يكفى لاذابة ٢٢٨ من الكبريت أو رطل واحد من الكبريت يحتاج الى ٤٣٧٥ رطل من الرطل من الجير النقي .

هذا والجير المعتاد لا يوجد نقياً مطلقاً . ومقدار ما يوجد فيه من الجير الصافي يختلف من ٥٠٪ أو أقل الى ٩٨٪ أو أكثر وحينئذ في الوصفات التي يعطى فيها الجير والكبريت بنسبة أقل من ١ : ٢ — حتى ولو كان الجير ذا صفات جيدة — قد يتبقى مقدار كبير من الكبريت بدون ذوبان . ويزداد مقدار ما يتبقى من الكبريت باستعمال الجير ذي الصفات المعتادة . وإذا اتبعت التوصية العامة وترك السائل حتى يستقر ثم انتفع في الخط بالجزء الصافي منه فإن ذلك العمل سيؤدى كثيرا من الكبريت .

ومن جهة أخرى يرغب في تجنب وجود زيادة من الجير في الغسل وبخلاف ذلك يستعمل الضرر الذي يلحق الصوف . أما المقادير الموافقة للاستعمال من الجير والكبريت فتتوقف كثيرا على نقاوة الأول . ومتى كان الجير أبيض حديث الاحتراق وعند ما يطفأ بالماء يخرج حرارة عظيمة — فمن المرجح أن يكون متوسط النقاوة — وفي هذه الحالة قد تكون المقادير المطلوبة منه بنسبة جزء واحد من الجير الى جزئين ونصف من الكبريت أما لو استعمل الجير الأزرق — لاسيما الذي أطفأ الهواء بعضه وتقصد به الذي يبقى مدة قليلة من الزمن — فإن الأوزان المتساوية من مثل هذا الجير والكبريت أصلح للعمل .

وآمن طريق في كل حالة أن تبحث — في نهاية الغليان — عن وجود قليل من كبريت غير مذاب لأن ذلك يدعو لقلّة احتمال وجود زيادة من الجير في السائل .

وبطبيعة الحال يجب في تحضير كل ١٠٠ جالون من الغسل أن نعالج الجير بمقدار من الماء ينحصر فيما بين ٥ و ١٠ جالونات ثم يسخن لدرجة الغليان ويضاف الكبريت قليلا قليلا في حالة مسحوق ناعم ثم يغلى الكل لمدة ساعتين

أو لغاية أن يختفى معظم الكبريت . وبعد ذلك يخفف بمحلول — كبريتورات ونيوكبريتات الكلسيوم — القوى بالماء حتى يصير مائة جالون .

وحيث ان الغسل يمتص ثانى أكسيد الكربون وأوكسجين من الهواء وبذلك يتحلل كبريتور وخامس كبريتور الكلسيوم فيجب استعمال الغسل عقب تحضيره قدر الامكان . ولقد وصل كثير من المعالجين به الى نتائج حسنة باستعماله على درجة حرارة تقرب من ١٠٠ — ١١٠ ° ف (٣٨ — ٤٣ م) ويجب ابقاء كل حيوان في الغسل مدة دقيقتين على الأقل .

الخَرْبِقُ — (فتراتوم ألبوم — *Veratrum album*) — يتوى جذر هذا النبات على كثير من الفلويديات — التي منها الخربقين (ك٣٣ بد٤٤ من ٩) والخربقين الأصلي (ك٣٣ بد٥١ من ١١) والجيرفين (*) (ك٣٦ بد٣٧ من ٣) — وكلها سامة للحيوانات .

يستعمل الخَرْبِقُ أحيانا في إبادة الحشرات — إما في حالة مسحوق ناعم جاف مخلوط بشيء من الدقيق في الغالب — وإما في الماء بمقدار أوقية واحدة في كل ٣ جالونات من الماء . والخربق فعال في مقاومة الحشرات القارضة للأوراق وليس بسام — كضروب الزرنيخيت — للحيوانات أو الانسان .

مسحوق الحشرات — عبارة عن رعوس نبت زهرية قد سحقتم سحقاً ناعماً ، وينتفع بنوعين من النبات في هذا الغرض وهما ، بيرثروم روزيوم (*Pyrethrum roseum*) الذى يستخرج منه ما يعرف بمسحوق الحشرات القوقازى أو الفارسى ، وبيرثروم سينيراريوفوليوم (*Pyrethrum cinerariifolium*) الذى يعطى مسحوق الحشرات الدلماسى أو البوهاش (†) وهذا هو الاسم المعروف به في كاليفورنيا .

ويقال ان المسحوق الدلماسى أشد في التأثير من الفارسي .

ويمكن استعمال مسحوق الحشرات ، وهو جاف ، مخلوطا في الغالب مع ثلاثة أمثال وزنه من الدقيق أو يستعمل في محلول مائى أو كحولى وكذلك يستعمل في التدخين .

وينتفع بهذه المادة في إبادة قمل النبات (الندوة العسلية) وحشرات المنازل المختلفة الأنواع وفي التدخين ، بصفة خاصة ، لطرد الناموس والذباب .

ولعمل محلول للرش تمزج أوقية واحدة من المسحوق بجالونين أو ثلاثة جالونات من الماء ، وأحيانا يضاف للمسحوق ، في بدء الأمر ، قليل من الكحول وبعد ذلك يخفف المخلوط بالماء ، وأحيانا تضاف كميات من النشادر والصابون للسائل ، ويقال أن ذلك يزيد في قوة فعلها .

إما لاستعماله في التدخين فينثر المسحوق على لحم حجري ساخن أو على صحون معدنية ساخنة ، وهو بطبيعة الحال ، لا يقوم بعمله الا في الأماكن المغلقة .

ينتفع بكثير من المحصولات الخضرارية الأخرى في إبادة الحشرات — مثل قطع الخشب المر — غير أن أهميتها لا تستدعى الاتيان بتفصيل وصفها في هذا الكتاب .

وتوجد مبيدات أخرى للحشرات غير أن هذه المواد تقوم في العادة بعمل مضادات العفن أو المطهرات ولهذا الفريق يتبع كثير من مستخرجات قطران الفحم الجبرى ، مثل حامض الكربوليك والليزول ، والايزال ، ومطهر جاييس (Jeyes') ، والكريازوت ، ومواد أخرى كثيرة .

الجير الحى — أو أكسيد الكلسيوم (كا) ، ينتفع به أحيانا في قتل الحلزون والحلز والجمايط وغيرها . ولا يكون فعالا في هذه الوجهة الا اذا كان حديثا غير مطلقا وأحسن طريقة للعلاج به أن يعفر الحلز والجمايط

بمسحوقه الناعم وكذلك ماء الجير مفيد في اهلاك كثير من الجمايط والديدان ولا يذوب الجير في الماء الا بمقدار ١٣.٠ ٪ ، وبعبارة أخرى يذيب الجالون من الماء نحو ١/٤ أوقية من الجير الحى .

وأما غسل الجير ، الذى يتركب من رطلين من الجير في جالون من الماء ، فيستعمل كدواء لمقاومة الحشرات القشرية حيث يعالج به قلف الأشجار .

(ب) سمَّ الجوى الذى يستنشق منه الحشرات

سندكر المواد الرئيسية التى تستعمل لذلك :

ثانى كبريتور الكربون : ككب — سائل ثقيل عديم اللون كاسر للضوء (مثلا) له رائحة خبيثة تذكر برائحة الكرب العطن ، ومتى كان نقياً كانت رائحته لطيفة شبيهة برائحة الأثير .

ان ثانى كبريتور الكربون شديد التطاير وبخاره شديد الالتهاب اذ يشتعل عند اختلاطه بالهواء على درجة من الحرارة أقل بكثير من الدرجة اللازمة لأضرار النار في معظم المواد القابلة للاشتعال . أما مخلوط الهواء وبخار ثانى كبريتور الكربون فمفرقع شديد ومن الممكن اشعاله بواسطة عود التبغ أو لفافة التبغ (السيجارة) المحترقة .

وبخاره ثقيل وسام جداً للحيوانات والحشرات ، وبناء على هذا الاعتبار يصلح بخاره على الأخص لقتل اليرقات أو الحشرات الغبائية وكثيرا ما يستعمل في إبادة النمل بأن تصب أوقية أو أوقيتين من السائل في الثقب التى يجب أن تغطى بعد وضع السائل فيها وبذلك يخرج منه بخار سام يتخلل جميع أجزاء المساكن .

وكذلك يمكن استعماله في إبادة السوس الذى يصيب الذرة الشامية والحبوب الأخرى ، ولاستعماله في هذه الوجهة توضع الحبوب في المخازن أو في اوعية الغلال ثم تصب كمية كافية من ثانى كبريتور الكربون على الحبوب أو توضع في وعاء على قمتها وتغطى الحبوب بغطية محكمة .

ويمكن اعدام الحشرات الموجودة على الشجيرات أو الأشجار القصيرة بتخويط الأشجار بصناديق لحبس البخار الثقيل فيها ، وهذا البخار يخرج من السائل الموضوع في أنية صغيرة بمقدار صغير يختلف من نصف أوقية الى أوقية واحدة .

ثاني أكسيد الكبريت — كـ ب ١ — (أنظر ص ١١٨) — لا يمكن استعماله في اباداة أى وباء حشرى موجود على النبات وإنما يكثر استعماله في اباد البق والصراصير والحشرات المنزلية الأخرى .

دخان التبغ — وبقول أصح ، أدخنة خلاصة التبغ ، يكثر استعماله في اباداة الحشرات الموجودة في الصوبات وغيرها .

حامض الأيدروسيانيك — د (ك ز) — أو حامض البروسيك .

غاز ذورائحة خاصة به غير شديدة ، وهو سام جدًا للحيوانات غير أن الكميات الصغيرة منه لا تميز النباتات أثناء الظلام وبناء على ذلك يمكن استعماله ، وكثيرا ما يستعمل ، في اباداة الأوبئة الحشرية الموجودة على الشجيرات والأشجار .

ويمكن تحضير الغاز عند الطلب بتأثير حامض الكبريتيك المخفف على سيانور البوتاسيوم ، وهذا هو التفاعل :

بو (ك ز) + د ك ب ١ = بو د ك ب ١ + د (ك ز)
سيانور البوتاسيوم + حامض الكبريتيك = كبريتات البوتاسيوم الحامضية + حامض الأيدروسيانيك .

وفي وقتنا هذا يسهل الحصول على سيانور متوسط النقاوة (تحتوى سيانور البوتاسيوم على ٩٨ ٪) . أما زيت الزاج المعتاد فهو اقل للعمل المطلوب ، وإنما قبل استعمال الحامض يجب تخفيفه بالماء بقدر حجمه مرة ونصف أو مرتين ، والمقادير التي تستعمل هي جزء واحد بالوزن من سيانور البوتاسيوم

وجزء ونصف من حامض الكبريتيك وجزآن أو ثلاثة أجزاء من الماء ويجب وضع الماء في وعاء من الزجاج أو الخزف ثم يصب عليه تدريجيا حامض الكبريتيك مع التحريك المستمر ، وأخيرا ، بعد اعداد كل شىء ، يطرح السيانور فيه وتغادر من فورنا الخيمة أو البناء . وتستعمل في حالة الأشجار خيمة مصنوعة من قماش قد عولج بزيت بزر الكتان المغلى لجعله غير منفذ للغاز . أما التدخين فيعمل ليلا ويكفى في العادة تعريض الشجرة للغاز مدة تختلف من ٣٠ الى ٤٠ دقيقة ويجب أن تؤخذ الحيطه الكبرى في حالة المعالجة بمواد سامة مثل سيانور البوتاسيوم وحامض البروسيك ، والحذر كل الحذر من استنشاق الهواء المحتوى على هذا الحامض .

وكذلك تتيج هذه الطريقة في تخلص المنازل والطواحين وغيرها من جميع أنواع الأوبئة الحشرية .

ومقدار السيانور الذى يستعمل في علاج الشجر يختلف من ١٠ الى ٢٥ جراما ، أى من ١/٣ الى ١/٨ أوقية ، باعتبار كل ١٠٠ قدم مكعب من الفراغ ، وهذا الاختلاف يتوقف على نوع الشجر ، أما في المباني فتكتفى أوقية واحدة لكل ١٠٠ قدم مكعب .

(ج) ماتعرف بسموم التماس

شُرعت هذه السموم ، للحشرات الماصة التي تستمد غذاءها من داخل النبات العائل ، أو للحيوانات التي لا يمكن قتلها بسم غذائها ، وحينئذ يجب أن تهلك إما بسد مسام الاستنشاق بأى مادة سواء أكانت سائلة أم جامدة وإما بامتصاص السم من خلال الجلد في بعض الأحيان ، وأى نوع من الصابون لاسميا صابون البوتاس أو الصابون الطرى ، فعال في هذه الوجهة ، ومن المعتاد أن يعالج به في ماء بقدر وزنه من ٥ الى ٢٠ مرة .

ولذلك يستعمل صابون الراتينج الذى يحضر عند الطلب بغسلى الراتينج في محلول البوتاس أو الصودا الكاوية أو في محلول كربونات الصوديوم (صودا

٤ - سموم النبات

تفيد هذه أحيانا فى قتل الأعشاب وهناك عدم عظيم من المواد التى تقوم بعمل السموم للنباتات ، ومن بين هذه المواد التى كثر استعمالها .

الزرنينخ وزرنينخت الصودا - لقد سبق وصفهما تحت عنوان "مبيدات الحشرات" ، وفى الغالب تكون قوة المحلول المستعمل نحو رطل من أكسيد الزرنينخوز أو رطل ونصف من زرنينخت الصودا فى ١٠ جالونات من الماء وإذا استعمل أكسيد الزرنينخوز فيجب تذويبه فى ماء ورطلين من الصودا ، ويجب أن يعالج به فى الأجواء الخافتة ويجب أن تؤخذ الحيطة لحفظ الماشية بعيدة من النباتات المعالجة .

ملح الطعام - أو الماء المالح الحار ، يفيد رطل من ملح الطعام مع جالون من الماء فى قتل الأعشاب الموجودة على الجسور وغيرها .

كبريتور الكلسيوم - (أو أى كبريتور قابل للذوبان مثل غاز الجير الحديث) ، سم شديد للنبات ، وفى هذه الوجهة ننصح باستعمال زيادة من الجير منعاً لضياع شىء من الكبريت ؛ أما الكميات المناسبة للاستعمال فهى رطلان من الكبريت و ١٠ - ٢٠ رطلا من الجير الحى و ١٠ جالونات من الماء .

حامض الكبريتيك - إذا خفف زيت الزاج بنحو ثلاثين جزءاً من الماء فإنه يقتل الأعشاب وإنما يلزمنا أن نحترس من أن يمس آنية حديدية أو من أن يثرثر على الملابس وغيرها .

حامض الكربوليك - (الفينول) ان أوقية واحدة من الحامض التجارى فى جالون من الماء تقتل النباتات كما تقتل الحشرات .

بعد استعمال جميع هذه المواد تسير الأرض مجدبة مدة من الزمن وإنما انهطال الأمطار يزيل هذه المواد فى الحال ، وإضافة كمية من الجير للأرض تزيل الحموضة الراجعة لوجود حامض الكبريتيك .

الغسيل) . وأيضاً يستعمل قليل من زيت السمك أو الشحم فى العادة ، وبناء على ذلك يصنع الغسيل الدارج من :

راتينج	...	...	...	...	٢٠ رطلا
زيت سمك	...	...	...	...	١ - ١/٢ جالون
صودا كاوية	...	...	...	...	٨ أرطال

توضع هذه المادة فى مرجل مع بضع جالونات من الماء ثم تسخن لدرجة الغليان ويضاف إليها بالتدرج ماء بارد ثم يستمر الغليان مدة ساعتين من الزمن حتى يذوب كل شىء ويبقى نحو ٣٠ جالونا ، وبعد ذلك تخفف بالماء "السهل" .

وقد تستبدل أحيانا الصودا بالبوتاس وزيت السمك بالشحم وفى بعض الأوقات قد يضاف البترول .

ولو كانت البوتاس مساوية للصودا فى النقاوة فإن ٥٦ جزءاً من البوتاس تعادل ٤ جزءاً من الصودا .

وكذلك مستحلب البرافين أو البترول فعال شديد ، ويمكن تحضيره إما فى محلول الصابون وإما فى لبن حامض ، وفى الحالة الأولى يذاب رطل ونصف من الصابون فى جالونين ونصف من الماء الساخن ثم يضاف إليها ٥ جالونات من البرافين ويحرك الكل تحريكاً عنيفاً بطلمبة رش حتى يتكون المستحلب وبعد ذلك يخفف كل جالونين من المستحلب بنحو ٩ - ١٢ جالونا من الماء .

أما تأثير الصابون فألى (ميكانيكى) محض ، ولا يذوب البترول بأى معنى بل ينقسم إلى نقيطات ضئيلة تبقى معلقة فى الماء وكذلك يمكن تحويل جالون من اللبن و جالونين من البرافين إلى مستحلب ، وبعد ذلك يخفف بالماء قبل الرش .

وكذلك تقوم بعض المواد المذكورة فى (أ) بعمل سموم التماس اذ يحتتمل أن تمتصها الحشرات من خلال جلودها ، وهذا ما يقع فى الغالب مع أغسال الزرنينخ وكبريتور الكلسيوم والكبريت وغيره من المواد التى تستعمل فى حالة الحشرات الماصة للعصارة أو الدم .

تقدم الينا ما تعرف "برملة الخميعة" المستعملة في تخليص الخماثل من زهرة اللؤلؤ ولسان حمل مثالا على تباين فعل سم النبات .

أما المركب الجوهري في "برملة الخميعة" فهو كبريتات النشادر، ولو عالجت بهذه الرملة بكمية وافرة ، نحو ٤ أوقيات في كل ياردة مربعة ، لوجدت أن النباتات ذوات الأوراق العريضة ، كزهرة اللؤلؤ ولسان حمل وغيرهما تسار وتموت ، ولوجدت أن الحشائش ، في نفس الوقت ، تسارع للانعاش وتنمو بقوة مع أنها قد تصاب بضرر خفيف في أوائل الأمر .

ملحق

الثقل النوعي :

أحكم طريقة لايضاح الثقل النوعي في الجامد أو السائل ترجع "للماء" أي للعدد الذي يوضع نسبة وزن أى حجم من الجامد أو السائل الى وزن حجم مساو له من الماء على درجة حرارة معينة، ودائماً تتبع هذه الطريقة في الجوامد، أما في السوائل فتستعمل ، لأسباب علمية ، مقاييس مدرجة مجربة مختلفة .

ففي إنجلترا تستعمل في الغالب "إيدرومترات (مقاييس السوائل) توادل" للسوائل التي تكون أثقل من الماء ولقد ركبت هذه الايدرومترات بحيث يكون الارتباط بين الثقل النوعي الحقيقي وبين درجات توادل (Twaddle)

$$C = \frac{100 + \frac{S}{2}}{100} \text{ أو } S = 200(1 - C)$$

حيث C = الثقل النوعي الحقيقي و S = درجات توادل .

ومن المفروض أن تعمل هذه التقديرات على درجة ١٥° م (٦٠° ف) وكذلك تستعمل الايدرومترات الأخرى المؤسسة على قواعد اجتهادية ومجربة فقط ، في فروع الصناعة المختلفة، ومما يؤسف لذكره أنها لا تؤدي الى طريقة أحكم من غيرها في إيضاح الكثافة .

فمثلا قد ركب ايدرومتر بومييه (Baumé) المعد للسوائل التي تكون أثقل من الماء بحيث يغطس لدرجة صفر في الماء النقي ودرجة ١٠° في محلول مركب من ١٠٪ من ملح الطعام، وفي كلتا الحالتين يكون العمل به على درجة ١٧° م . أما تدريج المقياس فيستمر الى أسفل الساق بكيفية متماثلة .

أما السوائل التي تكون أخف من الماء فقد ركب ايدرومتر بوميه بحيث يغطس في المحلول - المركب من جزء واحد بالوزن من ملح الطعام و ٩ أجزاء بالوزن من الماء - لدرجة صفر في حين أنه يغطس في الماء النقي لدرجة ١٠° وبعدها يستمر التدريج على امتداد ساقه .

واليك القوانين التي تربط درجات بوميه بالثقل النوعي الحقيقي .

السوائل التي تكون أخف من الماء	السوائل التي أثقل من الماء
$\frac{14088}{s + 13088} = \text{و}$	$\frac{14088}{s - 14088} = \text{و}$
$\frac{1463}{s + 1363} = \text{و}$	$\frac{1463}{s - 1463} = \text{و}$
$\frac{14678}{s + 13678} = \text{و}$	$\frac{14678}{s - 14678} = \text{و}$

وأيضاً تستعمل مقاييس أخرى مدرجة ومجربة . وإليك ارتباطات بعض هذه المقاييس بالثقل النوعي الحقيقي .

اسم الايدرومتر	السوائل التي تكون أثقل من الماء	السوائل التي تكون أخف من الماء
بركس (Brix) على درجة ١٢,٥° م*	$\frac{400}{s - 400} = \text{و}$	$\frac{400}{s + 400} = \text{و}$
بولنج (Balling)	$\frac{200}{s - 200} = \text{و}$	$\frac{200}{s + 200} = \text{و}$
جاي لوساك على درجة ٤° م (Gay-Lussac)	$\frac{100}{s - 100} = \text{و}$	$\frac{100}{s + 100} = \text{و}$
بك على درجة ١٢,٥° م (Beck)	$\frac{170}{s - 170} = \text{و}$	$\frac{170}{s + 170} = \text{و}$
كارتييه على درجة ١٢,٥° م (Cartier)	$\frac{1368}{s - 1368} = \text{و}$	$\frac{1368}{s + 1368} = \text{و}$

و = الثقل النوعي الحقيقي

s = درجات مقاييس السوائل المختلفة

* م : رمز لترموتر رومور (Réaumur) — المترجمان .

قراءة مقياس الحرارة (الترمومتر)

ينتشر استعمال مقياس الحرارة المئوى (ستيجراد) في العلوم الحديثة من وقت لآخر حتى كاد يعم استعماله ، ومع ذلك فلا زالت مقاييس (فهرنيت ورومور) تستعمل في أحوال المعيشة مع أنها دون مقياس الحرارة المئوى في الموافقة للعمل .

أما الارتباطات الموجودة بين الثلاثة مقاييس فبسيطة إذ لا تضطرنا إلا لان تذكر أن المسافة التي بين نقطة ذوبان الثلج ونقطة غليان الماء ، تحت ضغط جوى قدره ٧٦٠ ملليمتر من الزئبق ، مقسمة الى ١٠٠ درجة في (مقياس الحرارة المئوى) ١٨٠,٦° في (مقياس (فهرنيت) ٨٠,٦° في (مقياس رومور) ، وأن المقاييس ، المئوى ورومور ، يتبدآن من عند أقل درجة حرارة موجودة عليهما . أما مقياس فهرنيت فيبتدى من نقطة ٣٢° تحت نقطة ذوبان الثلج ،

$$\text{وحيث } 0^\circ \text{ م} = \frac{9}{5}^\circ \text{ ف} = \frac{9}{5}^\circ \text{ م} - (32^\circ \text{ ف})$$

$$\text{أو } 0^\circ \text{ ف} = \frac{9}{5}^\circ \text{ م} + 32^\circ \text{ ف} = \frac{9}{5}^\circ \text{ م} + 32^\circ \text{ ف}$$

$$\text{أو } 0^\circ \text{ م} = \frac{4}{9}^\circ \text{ ف} = \frac{4}{9}^\circ \text{ ف} - (32^\circ \text{ ف})$$

في قارة أوروبا تجد كثيراً من مقاييس الحرارة مدرجة من جهة بالدرجات المئوية ومن الجهة الأخرى بدرجات رومور . وفي مثل هذه الآلة توجد طريقة سهلة للحصول على درجات (فهرنيت) وهي أن تجمع الدرجات التي تقرأها في المقياس ، المئوى ورومور ، ثم تضيف لحاصل الجمع ٣٢

وحدات الطول والسطح والحجم والوزن

ان نظام الأوزان والمقاييس الانجليزي معيق للتقدم ومربك وغير موافق . ولما نلجوا أن يوفق جميع العالم المتمدنين لطريقة بسيطة معقولة تبين الأطوال والمساحات والحجوم والأوزان .

وحدات المسطحات

- ١ متر مربع = ١٥٥٠ بوصة مربعة = ١٠,٧٦٤ أقدام مربعة = ١,١٩٦ ياردة مربعة .
- ١٠٠ متر مربع (آرواحد) = ١٠,٧٦,٤ قدم مربع = ١١٩,٦ ياردة مربعة = ٠,٢٤٧ آكر (الفدان الانجليزي) .
- ١٠٠٠٠ متر مربع (هكتار واحد) = ١١,٩٦٠ ياردة مربعة = ٢,٤٧١١ آكر .
- أو :

- ١ بوصة مربعة = ٦,٤٥١٣٧ سنتيمترات مربعة .
- ١ قدم مربع = ٩,٢٩٠ ديسيمترات مربعة = ٠,٩٢٩ متر مربع .
- ١ ياردة مربعة = ٠,٨٣٦١ متر مربع .
- ١ آكر = ٠,٤٠٤٦٧ هكتار = ٤٠٤,٦٧ متر مربع .

وحدات الحجم

- ١ سنتيمتر مكعب (سم^٣) = ٠,٠٦١ بوصة مكعبة .
- ١ ديسيمتر مكعب (لتر واحد) = ٦١,٠٢٨ بوصة مكعبة = ١,٧٦ بنت = ٠,٢٢ جالون .
- ١ متر مكعب (كيلو لتر واحد أو ألف لتر أو استير) = ٦١,٠٢٨ بوصة مكعبة = ٣٥,٣١٧ قدم مكعب = ١,٣٠٨ ياردة مكعبة = ٢٢,٠٩ جالونا = ٢٧,٥١٢ بوشلا .
- أو :

- ١ بوصة مكعبة = ١٦,٣٨٦٢ سنتيمترا مكعبا .
- ١ قدم مكعب = ٢٨,٣١٥٣ لترا .
- ١ بنت = ٥٦٧,٩٣ سنتيمتر مكعب .
- ١ جالون = ٤,٥٤٣٤٦ لترات .
- ١ ياردة مكعبة = ٠,٧٦٤٥ ستير أو ٧٦٤,٥١٣ لترا .
- ١ بوشل = ٣٦,٣٤٧٧ لترا .

ربما كانت الوحدات الانجليزية غير مستقرة على حال في الزراعة أكثر من أى فرع آخر من فروع التجارة لأن هناك خروجاً عن القياس كبيع الحبوب بيعاً صورياً بالحجم أو الكيل (بالبوشل أو الكوارتر) ثم يحدد لها فيما بعد أوزاناً مخصوصة وهذه تختلف بطبيعة الحال باختلاف المحصولات . فضلاً عن أن هذه المكيال (أو الأحجام) تختلف باختلاف جهات الملكة حيث أنها مبنية على الاجتهاد .

بل قد يوجد خروج عن القياس في الأوزان المستعملة عندنا فمثلاً يساوى القنطار الانجليزى (الهندردويت) ١١٢ رطلاً في إنجلترا مع أنه يساوى مائة رطل فقط (كما يستدل من اسمه) في أمريكا وجنوب أفريقيا وجهات أخرى ،

أما الطريقة المترية التى اكتسبت ثقة الجمهور بالتدريج نخالية من كثير من الاعتراضات الموجهة للوحدات الانجليزية . وقد امتازت بفضيلة ارتباط وحداتها المختلفة بكيفية بسيطة متشابهة .

ليس من الضروري أن تأتى هنا بالوحدات الأساسية وطريقة المضاعفات الاعشارية وما دون ذلك من مضاعفات الطريقة المترية وإنما نرى من المفيد أن تأتى بالارتباط بين الوحدات الانجليزية والمترية .

وحدات الأطوال

- ١ سنتيمتر = ٠,٣٩٣٧٠٨ بوصة
- ١ متر = ٣٩,٣٧٠٨ بوصة = ٣,٢٨٠٩ أقدام = ١,٩٣٦ ياردة
- ١ كيلو متر = ٣٢٠,٨٩ أقدام = ١٠٩٣,٦٣ ياردة = ٠,٦٢١٣٨ ميل
- أو :

- ١ بوصة = ٢,٥٣٩٩٥ سنتيمتر
- ١ قدم = ٠,٣٠٤٧٩ متر
- ١ ياردة = ٠,٩١٤٣٨ »
- ١ ميل = ١,٦٠٩٣١٥ كيلومتر

وحدات الوزن

- ١ جرام = ١٥,٤٣٢٣٥ حبة = ٠,٣٥٢٧٤ أونس أفوارديبوى
(أوقية انجليزية) .
١ كيلوجرام = ٢٧٣٩ و ٣٥ أوقية (أفوارديبوا) = ٣٢,١٥٠٧ أوقية
تروى = ٢,٢٠٤٦ لبره أفوارديبوى (رطل انجليزية) .
١٠٠٠ كيلوجرام (طن واحد) = ٢٢٠,٤٦٢١ لبره أفوارديبوى =
٠,٩٨٤٢٠ طن .
أو :

- ١ أوقية أفوارديبوى ... = ٢٨,٣٤٩٥ جراما .
١ أوقية تروى ... = ٣١,١٠٣٥ » .
١ لبره أفوارديبوى ... = ٤٥٣,٥٩٣ جراما .
١ لبره تروى ... = ٣٧٣,٢٤٢ » .
١ هندردويت (قنطار انجليزية) = ٥٠,٨٠٢ كيلو جراما .
١ طن ... = ١٠١٦,٠٥ كيلو جراما .

أما في قارة أوروبا فتقدر المحصولات في العادة بالكيلوجرامات الناتجة من كل هكتار وهذا يساوى بالتقريب $\frac{٩}{١٠}$ الأرتال الانجليزية الناتجة من كل آكر .
وأما في جنوب أفريقية فتقدر الأطوال والأحجام والمسطحات بمقاييس هولنده أو مستعمرة الكاف في العادة .

الأطوال

- قدم الكاف = ١,٠٣٣ قدم انجليزية .
قصبة الكاف (رود) = ١٢ قدما كاپيا = ١٢,٣٩٦ قدما انجليزيا .
ميل انجليزي واحد (٥٢٨٠ قدم انجليزية) = ٥١١١,٣ قدم كاپي
= ٤٢٥,٩٤٤ قصبة كاپية بالتقريب .

- قدم كاپي واحد = $\frac{١}{٣}$ من القدم الانجليزية .
قدم انجليزي واحد = ٠,٩٦٧٨٦ من القدم الكاپي .

المسطحات

- القدم الكاپي المربع = ١٠,٠٦٧ من القدم الانجليزي المربع .
١٤٤ قدما كاپيا مربعا = قصبة كاپية مربعة .
٦٠٠ قصبة كاپية مربعة = مرجنا كاپيا واحدا (المرجن الكاپي) .
٨٦٤٠٠ قدم كاپي مربع = » » » .
مرجن كاپي واحد = ٢,١٦٥٤ من الآكر الانجليزي .
» » = ١٠٢٤٤,٠٥٤ من الياردة المربعة .
» » = ٩٢١٩٦,٤٨٦ من القدم الانجليزي المربع .
آكر واحد = ٠,٤٧٢٤٧ من المرجن = ٢٨٣,٤٨ من القصبة المربعة الكاپية .

- ميل مربع واحد = ٣٠,٢٣٨ من المرجن .
هكتار واحد = ٢,٤٧١ من الآكر = ١,١٦٧٥ من المرجن .

المجوم (الأحجام)

- مد واحد (*) = ٣ بوشلات = ٢٤ جالونا .
جالون هولندى واحد = ٠,٧٨٩٥ من الجالون الانجليزي .
= ٦,٣١٦ من البنت الانجليزي .
جالون انجليزي واحد = ١,٢٦٦٦ من الجالون الهولندى .
ليجر واحد = ١٦ أنكور = ١٥٢ من الجالون الهولندى =
 $\frac{١٢٦}{٢}$ من الجالون الانجليزي .

(*) ليس بالمد العربي أو المصرى — المترجمان .

وزن بوشل من الحبوب وغيرها

البيان الآتي عبارة عن الأوزان التقريبية لبوشل { ٨ جالونات أو ٤ بكات أو ٢٢١٩,٧ من البوصات المكعبة } من الحبوب المختلفة ذوات الحُكافة المتوسطة .

القمح ...	٦٣ لبره	(رطل انجليزي)	(يختلف من ٦٠ - ٦٥ لبره)
الشوفان ...	٤٢ »	—	(» » ٣٥ - ٤٨ »)
الشعير ...	٥٥ »	—	(» » ٥٢ - ٥٩ »)
الشيلم ...	٥٤ »		
الذرة الشامية	٦٠ »		
الفلوالانجليزي	٦٦ »		
البسلة ...	٦٦ »		

بزر البرسيم الحجازي	٦١ ...	لبره
بزر الكتان الروسي	٥٣ ...	»
بزر كتان بمباي ، لابلاتا	٥٢ ...	»
القمح الأسود	٤٨ ...	»
الصورجوم	٤٥ ...	»
بزر الخروع	٤٦ ...	»
الفلوالسوداني	٢٢ ...	»

كل بوشل من المواد الآتية وزن بالتقريب عدد ١ من الأرتال الانجليزية :

الملح ...	٦٥ لبره	اللفت ...	٤٥ لبره
العُدى ...	٦٣ »	حبوب المخمرين (المبلولة)	٤٠ »
البطاطس ...	٥٦ »	النخالة	١٧ »
بزر قطن العليق	٥١ »	هامد البقل	١٤ ١/٢ »
بنجر الماشية	٤٥ »	الوديس المقطع	٨ لبرات
لفت السويد	٤٥ »	تب الشوفان	٥ »

في جنوب أفريقيا تباع محاصيلات المزرعة باعتبار مائة رطل في الغالب والطن المستعمل هناك هو الطن الصغير أى ٢٠٠٠ رطل انجليزي .
أما الحبوب والبطاطس فاعتادوا بيعها بالكيس أو الزكية أو بالمد (وهو ثلاثة بوشلات) .

فزكية الذرة الشامية مقدرة بنحو ... ٢٠٠ من الأرتال الانجليزية .
وزكية ذرة الكفار مقدرة بنحو ... ٢٠٣ » »
وزكية القمح » » ... ٢٠٠ » »
وزكية الشعير والشوفان أو البطاطس مقدرة بنحو ١٦٣ من الأرتال الانجليزية .

ذيل

تسهيلا للطلبة وقراء هذا الكتاب سنأتى ببعض الأوزان والمجوم والأطوال والمسطحات المصرية وما يقابلها من الانجليزية والفرنسية - المترجمان .

الاوزان

١ درهم = ٣,١٢ جرام = ١٤٩ و ٤٨ حرين (حبة انجليزية) .
١ أوقية = ١٢ درهما = ١,٣٢١ أونس (أوقية انجليزية) .
١ رطل = ٩٩٠,٥ لبره (الباوند أو الرطل الانجليزي) .
١ أقة = ٤٠٠ درهم = ١,٢٤٨ كيلو جرام = ٢,٧٥١ لبره .
١ قنطار = ١٠٠ رطل (مصرى) = ٣٦ أقة = ٤٤,٩٢٨ كيلو جراما = ٩٩,٠٥ رطلا انجليزيا . أو (بموازين أفوارديوى) .
١ رطل انجليزي = ٤٥٣,٥٩٢ كيلو جرام = ١,٠١ رطل = ٣,٣٣٣ أقة .
١ كوارتر = ٢٨ رطلا انجليزيا = ٢٨,٣ رطلا (مصريا) .
١ هندردويت (قنطار انجليزي) = ٤ كوارتر = ٥٠,٨٠ كيلو جراما = ١,١٣١ قنطار (مصرى) .

{ ٢٠ هندردويت } = { ١٠١٦,٥ كيلو جرام } = { ١٨١,٤ أقة أو }
١ طن { ٢٢٤٠ - رطلا انجليزيا } = { ٢٢٠ و ٢٢٣ قنطارا }

باب مصطلح الكلم

لَمَّا جعل الله اللسان وُصلة التفاهم بين أفراد الانسان . فتق هذه الأداة
بفصيح المقال ، تبياناً لِمَا يَتَصَوَّر في النفوس بلفظ محسوس ، إذا ذُكر
عُرِف به المُسَمَّى ، وصار له كالسمة المميزة للوسوم .

ولَمَّا كنا نعلم أن الأصل في اللغة "التواضع والاصطلاح" ، وأنه لا بد من
التواطؤ على ألفاظ تدل على ما يشاهد وما لا يشاهد من الاختراعات والنظريات
والأبحاث ، شمرنا عن ساعد الجِد ، وبذلنا الجهد في سد شئ من الثلمة التي
أحدثتها يد الإهمال في اللغة العربية ، بالتعريب تارة ، وبالوضع تارة أخرى ،
رغبةً في النهوض بلغة الناطقين بالضاد ، وفي التعاون مع العاملين لخير البلاد .

لا مناص من القول بأننا نجشمن المشقة في مقابلة الاصطلاحات الأجنبية
بالاصطلاحات العربية التي تواضعنا عليها (وفي ظننا ما سبقنا إلى معظمها أحد)
ثم جردنا فيها هذا الباب رجاء أن يُبْنَى على هذا الأساس ، وأن يكون ذا نفع
لكل من أجتره الاشتغال بالترجمة إلى مكابدة شئ من متاعب النقل ،

ولِإِلكم ما يعنى المطلع على هذا الكتاب من الكلمات التي اصطلاح عليها
والتي أغفل شرحها ويصعب تفهيمها من سياق الكلام .

نبذة — للسهولة وانتظام المعنى ، قصدنا في بعض الأحيان أن تثنى مع ما درج عليه
المعلمون فقلنا "تبخير الماء" و"التسمم" .

المجوم (الأحجام)

- ١ قدح = ٣,٦٣ بنت = ٢,٠٦ لتر .
١ كيلة = ٨ أقداح = ١,٨١ بك = ١٦,٥٠ لترا .
١ أردب = ١٢ كيلة = ٦ وبيات = ٥,٤٤ بوشل = ١٩٨,٠٠ لترا .
أو :

- ١ بنت = ٠,٥٦٨ لتر = ٠,٣٤٤ كيلة .
١ كوارت = ٢ بنت = ٠,٦٨٨ كيلة .
١ جالون = ٨ بنت = ٠,٢٢٩٦ أردب .
١ بوشل = (٤ بك) = ٨ جالونات = ٠,١٨٣٧ أردب .

الأتوال

- ١ قصبة = ٣,٨٨ ياردة = ٣,٥٥ متر .

مسطحات

- ١ قصبة مربعة = ١٥,٠٧ ياردة مربعة = ١٢,٦٠ متر مربع .
١ فدان = $\frac{١٢٦٠}{١٠٠} = ١٢,٦٠$ قصبة مربعة = ٥,٢٤ ياردة مربعة = ٤٢٠٠ متر مربع تقريبا .
١ فدان = ٢٤ قيراطا = ١,٠٣٨ فدان انجليزي (آكر)
١ فدان = ٤٢ آر .

أو

- ١ آكر = ٤٨٤٠ ياردة مربعة = ٤,٠٤٦,٨ متر مربع = ٩٦٣٣ ر.
من الفدان المصري .

لله وحده الحمد في المبدأ والنهاية

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(تابع) حرف الباء
To malt	أَبَقْل
Malting	إِبْقَال
Maltase	بَقْلَاز
Maltose	بَقْلُوز
B—naphtol	بِثَا نَفْطُل
	(ت)
Malate	تَفَاحَات
	(ث)
Suet	ثَوْب
Stearic	الثَرَبِيك
Stearin	الثَرِين
Three fourths cream cheese ...	ثَلَاثَةُ أَرْبَاعِ جَبَةِ الْقَشْدَةِ
	(ج)
Prickly comfrey	الْأَنْجَبَارُ الشَّائِك
Full cream cheese	جَبَةِ الْقَشْدَةِ الْحَمِضَةُ
Filled cheese	الْجَبَةِ الْمَسْمُومَةُ
	الْجُدَامَةُ
	الْجُرِيم
Bulky	جَلْبَانُ الْحَيَةِ
Saintfoin	الْجَلَاظَةُ
Clot	

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(أ)
Calory... ..	الْأَجَّة
Caloric	الْأَجِيج
Calorific	مَوْجِّج
Calorification	التَّأْجِيج — التَّأْجِج
Bilirubin	أَخْضَرَيْنِ الصَّفْرَاءِ
Biliverdin	أَخْضَرَيْنِ الصَّفْرَاءِ
Curd	الْأَرْزَنَةُ
Nitrification	التَّأْزِيت — التَّأْزِث
Xanthine	الْأَصْفَرِين (زَانْثِين)
Scrub exterminator	مَسْتَأْصِلُ الْحِكَّةِ
Collagen	أُمُّ الدَّبُوفَاءِ
Fibrinogen	أُمُّ اللَّيْفِينِ
Rennin	الْأَنْفَعِينِ
	(ب)
Serradilla	بَرْسِيمُ رَجُلِ الطَّيْرِ الْبَرْتَقَالِي
Damson	الْبَرْقُوقُ الدَّمَشْقِي
Sloe or balekthorn	بَرْقُوقُ الشُّوكَةِ السُّودَاءِ
Spore	بُزِيرَةٌ — سُبُورَةٌ
Pasteurisation	الْبَسْتِيرَة
Pasteurised... ..	مَبْسْتِيرَة
The edible-podded pea	بَسْلَةُ الْقَرْنِ الشَّمِيِّ
Malt	بَقْل

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(تابع) حرف الحاء
Stearic acid	حامض الستيريك
Glycocholic acid	حامض الجليكوفراويك
Vegetable acid	حامض الخضراء أو الخضراء
Hippuric acid.	حامض الخيليك
Taurocholic acid.	حامض صفراء النوريك
Myristic acid	حامض الطيبك
Tannic acid	» العفصيك
Gallic acid... ..	» العفصيك
Lauric acid	» الغاريك
Sarcosolactic acid... ..	» لبن العضليك
Capric acid... ..	» المعزيك
Valeric acid	» الهريك
Caterpillar	الجمادى (حمايط)
Carnivora	الحوانات اللاحمة أو اللواحم
Herbivora	الحوانات الكالئة
	(خ)
To coagulate	خثر يخثر وخثرة
Coagulation	التخثر أو التخثير
Hellebore	الخزبق
Veratrine	الخزبقين
Protoveratrine	الخزبقين الأصلي

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(تابع) حرف الجيم
	الجلب أو الجلب
	جسم يجس جوسا
	جمل الخنزير
	مجهر الدنيثيات
	جوبة (جوب)
	(ح)
	حبوب الخميرين
	تجريد
	محزرات
	حشيشة تيموثي
	» الشليم
	مستحصده
	مستحلين
	حليبار
	حليوز (سكر الحليب)
	الحلزنة
	الحزون
	أحمضة
	أضاف إليه حامضا أو جعله حامضا
	Benzoic acid
	حامض الجاويك أو البنزويك
	Mallic acid... ..
	حامض التفاحيك
	Dihydroxystearic acid
	حامض ثاني هيدروكسي الستيريك

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
Butterine and margarine... ..	الزبدين أو الزبدة الصناعية أو مفرين
Renovated or process butter ...	الزبدة المُنقَّصة
Milk blended butter... ..	» المرتجئة
Boiled butter	» المستنلة
Sterilised butter	» المعقمة
Salt butter... ..	» الملحقة
Pickled butter	» المخللة
Albumoses... ..	زلالوزات
Nectarine	الزليق
Daisy	زهرة اللؤلؤ
Oleo-olein	زيت الزيتون
Fusil oil	» السكرية أو الفزلول
Rice brain	(س)
Rice polish... ..	السحالة الخشنة (الرجيع الخشن)
Galactose	» الناعمة (الرجيع الناعم)
Glycocol	سكر الحليب (حليوز)
Invert sugar	سكر الفراء
Kaffir beer... ..	سكر محال
	سكر كة الكفار (بيرة الكفار)
	اصمار يسار
	سلا الزبدة

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(تابع) حرف الخاء
Woody	خشيب
Vegetation... ..	خضير
Organised	{ منظمة مخلفة Organised ferment غير منظمة Unorganised ,, مخلفة غير مخلفة } مخلفة
Ferment	
Yeast	خميرة
Aroma... ..	نخطة
aromatie	نخطة أو خامط
Porpoise	خنزيرة السمك أو القنيطس
	(د)
Maggot	دودة
	(ذ)
Guanine	الذرقين أو الجوانين
Pop·corn	الذرة المُرنة
	(س)
One fourth cream cheese ...	ربع جبة القشدة
Swarm... ..	رجل (أرجال)
Lawn-sand... ..	رَملة الخميلة
Shallow	روحاء

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(ع)
Sarcin... ..	عضلين
Putrefaction	تعطيل
Ossein... ..	عظامين
Tannin	عفص
تجزيده من قشره	عمامة ستم الرز
Digestion coefficient... ..	معامل الهضم
	(غ)
Subsoil	الغباء
Underground	غباوية
Afterings or Strippings	غبر اللبن
Dips	غسل (اغسال)
Peat	غشاء
Peaty	غشائية
Crude	غفل
Viscogen	مغلظة
Virgin soil... ..	الأرض الغامر (البكر)
Silage... ..	الغدير
Sweet silage	» الحلو
Sour silage... ..	» الحمض
Unorganised	غير مخلقة

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(تابع) حرف السين
Bunt	النمك
Characterised	مسنوة
Characteristics	سمة (سيمي)
The fore-milk	السبي
	(ش)
Semi-or sub tropical... ..	شبه المدارية
طوشه أو خصاه	شرف الذرع
سلطات	مشيمات
Oats	الشوفان
Avenin	الشوفانين
Rye	الشيلم
	(ص)
Warm new milk	الصريف
Saponification	الأصطبان
المستوى من الأرض	الصفصف
Smooth and hard	صلدة
	(ط)
دقيقه	طحن الشعير
Skimmer	مطفحة

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
Palm-nut cake	(تابع) حرف الكاف
Wort	كسب نخيل الزيت
Rank	الكشك
Lactase	مسكراس
Lactose	(ل)
Condensed milk	لباز
Creatine	لبوز (سكر اللبن)
Crude fibre	اللبن المصعد أو المثلث
Leeithin	اللحمين
To churn	اللاف
Churning	(م)
Butter-milk	محين
Tropical	مخض اللبن بمخضه
Elastin	المخض
Amygdaline	المخيض
Osteoporosis	مدارية
Whey	مرانين (إيلاستين)
Mealie	مزين
Deep	مشش العظام
Plasma	مصل اللبن أو مصالته
	مطار (كوز الذرة الشامية)
	مقمار
	مايح (بالزما)
	(*) مينة
	محتوية على ماء أو كثيرته

(*) أتين بها مجنبا لاستعمال كلمة "مانى" في هذا المعنى - الغواي .

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
المدة التي بين الحلبتين	(ف)
Plasmolysis	الفواق (أفوقه)
Grub	(ق)
Scab	تقبص البروتو بلازمة
Keratin	القاححة
Clotted cream	القرح
Evaporated cream	القرنين
Core	القشدة المتجمدة
Wood-ruff	القشدة المصعدة
Alkali	عده قلب
Alkaline	القلع الصغير
Alkaloid	قلو . قلى . قلى (أفلاء . فليات)
Alkaloidal	قلوية
Buckwheat	قلويد
Calorimetry	قلويدية
Calorimeter	القمح الاسود
	قياس الأجة
	مقياس الأجة
	(ك)
Cholestrol	كحول الصفراء (كولسترول)
Moulds	التكرجات
Wild dwarf cherry	الكز القزبة البري

(*) كثيرا ما أخطأ المترجمون في نقل هذه الكلمة الى اللغة التي أخذت منها الا وهي اللغة العربية - الغواي .

معناها أو ما يقابلها بالانجليزية	الكلمات
	(ب)
Warble fly	التبر (أنبار)
Vetches or tares	نباتات خلبية
Uplands	النجد
Meadow fescue	نجيل المروج المائي (فيستوكا)
Carnine	التحسين (كارنين)
Palmatin	نخزين
Surface-feeders	نزل الساهرة
Starter	منشط
One half cream cheese	نصف جبنة القشدة
ما تساقط من الورق والثمار الخ	التفص
Hydrolysis	تسكير
	(هـ)
Malt culms	هامد البقل
Asparagine	هليونين
	(و)
Hay	وديس (دريس)
Creaming pan	وعاء التدوية



80025 75540